

## LLAVE DE SEGURIDAD

### CAMPO TÉCNICO

- 5 La presente divulgación se refiere al campo de la ingeniería mecánica, y más particularmente a herramientas y sistemas de fijación utilizados para el bloqueo y desbloqueo de elementos roscados, como tornillos o anclajes, a menudo en aplicaciones donde se requiere seguridad o protección contra manipulación no autorizada.

### 10 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

- En diversos campos técnicos, especialmente aquellos relacionados con la seguridad y la construcción mecánica, es habitual el uso de elementos de fijación como tornillos o anclajes para asegurar componentes o estructuras. Particularmente, existe una necesidad
- 15 en aplicaciones donde la seguridad y la protección contra la manipulación no autorizada son críticas. En estos contextos, se emplean habitualmente tornillos, pernos o anclajes de seguridad que presentan geometrías de cabeza, ranuras o perfiles internos especializados, diseñados para dificultar o impedir su manipulación con herramientas convencionales.

- 20 La operación de apriete para bloqueo o afloje para desbloqueo de este tipo de elementos de fijación de seguridad requiere herramientas dedicadas. El estado de la técnica ha propuesto diversas soluciones para abordar la manipulación y la seguridad de los elementos de fijación, pero cada una presenta limitaciones en cuanto a la combinación específica de funcionalidad, seguridad y método de aplicación, especialmente en relación
- 25 con la operación eficiente de tornillos de seguridad con cabezas no estándar.

- Por ejemplo, el documento US5548982A divulga un mecanismo de perno de bloqueo para un ensamblaje de manija en forma de T que incorpora un collar de seguridad y un pasador para evitar el movimiento axial de la carcasa de la manija en relación con el
- 30 perno. Si bien proporciona una característica de seguridad al impedir la manipulación axial del conjunto de manija y carcasa con respecto al perno, este documento no describe un mecanismo que transforme un movimiento rotacional o de giro de una manija en un

movimiento axial utilizado para impulsar o aflojar directamente un tornillo de seguridad externo. La rotación del perno divulgada en el documento US5548982A se realiza con una llave especial, pero el mecanismo de seguridad se centra en la relación entre el perno y la carcasa.

5

El documento US20110113932A1 describe una herramienta de instalación para elementos de fijación de estructuras aeronáuticas, que utiliza mangos pivotantes y un cabezal de carraca con un casquillo para aplicar torque rotacional a un elemento tipo tuerca o collar. La herramienta incluye un miembro tipo llave que se extiende a través del  
10 cabezal de carraca para inmovilizar una parte del elemento de fijación como un pin mientras se aprieta otra con un collar. Aunque es una herramienta especializada para fijación que opera con movimientos de palanca, se centra en la aplicación de torque rotacional a una tuerca o collar mientras se inmoviliza un pin, no presenta un mecanismo interno que convierta el movimiento de una manija, como una leva excéntrica, en una  
15 fuerza de traslación axial aplicada a través de una copa para operar directamente la cabeza de un tornillo de seguridad.

El documento EP2500137B1 divulga un perno de sujeción rápida que incluye un cuerpo cilíndrico que aloja un miembro de sujeción y un miembro de operación que activa un  
20 mecanismo de leva mediante un eje transversal. Al presionar y girar, se transmite un movimiento axial. Este documento describe la transformación de movimiento giratorio y presión en movimiento axial mediante un mecanismo de leva interno accionado por un botón, y su aplicación es a un perno de sujeción integrado en la herramienta, no a un tornillo externo.

25

Adicionalmente, se conocen herramientas de instalación para anclajes expansivos, que típicamente implican el uso de una copa o elemento de sujeción para mantener una parte del anclaje como una tuerca, mientras otra parte, como una varilla roscada o un componente de expansión, se acciona, a menudo por rotación, para expandir o fijar el  
30 anclaje. Si bien utilizan copas para acoplarse a los elementos de fijación, no presentan un mecanismo interno de transformación de movimiento basado en una leva excéntrica, ni están configuradas específicamente para aplicar una fuerza axial directa a la cabeza de

tornillos de seguridad con perfiles internos especializados mediante un sistema de barra y tubos telescópicos.

5 En vista de lo anterior, si bien el estado de la técnica divulga diversas herramientas para la manipulación de elementos de fijación y mecanismos de seguridad para pernos, existe una ausencia de soluciones que combinen eficazmente una manija de operación manual que genere un movimiento potente y controlable como una leva excéntrica, y lo transforme en un movimiento axial para impulsar o aflojar tornillos de seguridad, utilizando un mecanismo interno compacto de barra y tubos que interactúe con una copa  
10 externa adaptada para una amplia gama de cabezas de tornillo no estándar.

El estado del arte aún no divulga herramientas manuales que proporcionen formas de operación eficiente y segura para estos tornillos específicos, y que se adapten a una diversidad de perfiles de cabeza utilizados en aplicaciones de seguridad. Existe, por lo  
15 tanto, una necesidad en el estado de la técnica de una llave de seguridad que aborde estas limitaciones mediante una configuración mecánica que permita la manipulación segura y eficiente de tornillos de seguridad con cabezas no estándar, facilitando su bloqueo y desbloqueo mediante un mecanismo accionado por leva excéntrica que transforme el movimiento rotacional en la fuerza axial requerida a través de una interfaz de copa  
20 especializada.

## **BREVE DESCRIPCIÓN**

La presente divulgación proporciona una llave de seguridad que comprende una manija;  
25 un bloque de manija con un agujero y una primer y segunda superficie, en donde la primera superficie del bloque de manija se acopla a la manija de leva excéntrica; un tubo de tracción con un primer extremo que presenta un diámetro interno, dispuesto dentro del agujero del bloque de manija, y un segundo extremo con un menor diámetro interno que el diámetro del primer extremo; una barra cilíndrica dispuesta dentro del tubo de tracción,  
30 con un primer extremo en contacto con la manija, y un segundo extremo con un diámetro menor que el primer extremo, en donde dicha barra está configurada para desplazarse dentro del tubo de tracción cuando se transmite movimiento excéntrico de la manija; un

tubo de apriete con un primer extremo conectado a la segunda superficie del bloque de manija, y con un segundo extremo, en donde el tubo de tracción está dispuesto dentro del tubo de apriete; en donde entre el segundo extremo del tubo de apriete y la superficie externa del segundo extremo del tubo de tracción se forma un espacio configurado para disponer una copa.

## **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

La FIG. 1 muestra una vista en perspectiva de una modalidad de la llave de seguridad ensamblada de la presente divulgación acoplado a un elemento de sujeción mecánico.

La FIG. 2 muestra una vista en sección en corte de la modalidad mostrada en la FIG. 1.

La FIG. 3A ilustra una vista en sección en corte de la modalidad mostrada en la FIG. 2, en donde en un extremo de la herramienta se inserta un elemento de sujeción mecánico, para su bloqueo o apriete, ilustrando la interacción del conjunto de la llave con los elementos de fijación durante la operación de apriete.

La FIG. 3B ilustra una vista en sección en corte de la modalidad mostrada en la FIG. 2, en donde en un extremo de la herramienta se inserta un elemento de sujeción mecánico, para su bloqueo o apriete, ilustrando la interacción del conjunto de la llave con los elementos de fijación durante la operación de apriete.

La FIG. 4A ilustra una vista en sección en corte de la modalidad mostrada en la FIG. 2 en donde la llave de seguridad está acoplada a un tornillo y un chazo de seguridad para su bloqueo o apriete, ilustrando la interacción del conjunto de la llave con los elementos de fijación durante la operación de apriete.

La FIG. 4B ilustra una vista en sección en corte de la modalidad mostrada en la FIG. 4A en donde la llave de seguridad está acoplada a un tornillo y un chazo de seguridad para su bloqueo o apriete, ilustrando la interacción del conjunto de la llave con los elementos de fijación durante la operación de apriete.

La FIG. 5A ilustra una vista en sección en corte de la modalidad mostrada en la FIG. 2 en donde la llave de seguridad tiene una manija que rota en una primera dirección.

- 5 La FIG. 5B ilustra una vista en sección en corte de la modalidad mostrada en la FIG. 5A en donde la llave de seguridad tiene una manija que rota en una segunda dirección.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 10 La presente divulgación se refiere a una llave de seguridad especializada y un sistema de bloqueo que proporcionan un método para operar elementos de fijación roscados, específicamente tornillos de seguridad con perfiles de cabeza no estándar. Esta divulgación resuelve los desafíos del estado de la técnica relacionados con la manipulación eficiente y protegida de tales fijaciones, particularmente en aplicaciones  
15 donde la seguridad y la restricción de acceso son importantes.

- La presente divulgación proporciona una llave de seguridad que se compone de varios elementos mecánicos que realizan la función de bloqueo y desbloqueo de un tornillo de seguridad. La llave de seguridad comprende una manija, un bloque de manija, con un  
20 agujero y una primer y segunda superficie, en donde una primera superficie de este bloque de manija está configurada para acoplarse a la manija.

- Extendiendo desde este bloque de manija se encuentra un tubo de tracción que tiene un primer extremo que tiene un diámetro interno, dispuesto dentro de un agujero del bloque  
25 de manija, y un segundo extremo con un diámetro interno menor que el diámetro del primer extremo. Dentro de este tubo de tracción se aloja una barra cilíndrica con un primer extremo que está en contacto con la manija, y un segundo extremo con un diámetro menos que el primer extremo, en donde dicha barra está configurada para desplazarse axialmente dentro del tubo de tracción cuando se transmite movimiento excéntrico de la manija.

30

El tubo de tracción se encuentra dispuesto dentro de otro componente tubular, un tubo de apriete, cuyo primer extremo está conectado a una segunda superficie del bloque de

manija. Finalmente, se define un espacio entre el segundo extremo del tubo de apriete y la superficie externa del segundo extremo del tubo de tracción, y este espacio está configurado específicamente para disponer una copa.

- 5 En una modalidad de la presente divulgación y haciendo referencia a la FIG. 1, 2, 3, 4A, 4B y 5A, 5B, llave de seguridad, que comprende:
- una manija (15);
  - un bloque de manija (13) con un agujero y una primer y segunda superficie, en donde la primera superficie del bloque de manija (13) se acopla a la manija de leva
- 10 excéntrica (15);
- un tubo de tracción (9) con un primer extremo que tiene un diámetro interno, dispuesto dentro del agujero del bloque de manija (13), y un segundo extremo con un menor diámetro interno que el diámetro del primer extremo;
  - una barra (14) cilíndrica dispuesta dentro del tubo de tracción (9), con un primer
- 15 extremo en contacto con la manija (15), y un segundo extremo con un diámetro menor que el primer extremo, en donde dicha barra (14) está configurada para desplazarse dentro del tubo de tracción (9) cuando se transmite movimiento excéntrico de la manija (15);
- un tubo de apriete (7) con un primer extremo conectado a la segunda superficie del bloque de manija (13), y con un segundo extremo, en donde el tubo de tracción (9)
- 20 está dispuesto dentro del tubo de apriete (7). En donde entre el tubo de apriete (7) y la superficie externa del segundo extremo del tubo de tracción (9) se forma un espacio configurado para disponer una copa (6). Además, en una modalidad de la presente divulgación, entre el tubo de apriete (7) y la superficie externa del segundo extremo del tubo de tracción (9) se puede disponer un pasador de retención (8) que mantiene los
- 25 elementos (7) y (9) ensamblados en su posición y en donde entre el segundo extremo del tubo de apriete (7) y la superficie externa del segundo extremo del tubo de tracción (9).

Haciendo referencia a las FIGs. 1, 2, 3, 4A, 4B, y 5A, 5B, la llave de seguridad tiene un primer extremo y un segundo extremo, en donde uno de dichos extremos se estructura

30 alrededor del bloque de manija (13), como se muestra en las figuras. Este bloque de manija (13) actúa como un punto de anclaje para el mecanismo. Dicho bloque de manija (13) presenta un agujero que se extiende a través de su cuerpo y, como se aprecia

particularmente en la FIG. 1 y FIG. 2, dicho bloque de manija (13) cuenta con una primera superficie y una segunda superficie en sus extremos axiales.

En una modalidad de la presente divulgación, la manija (15) está configurada como una manija de leva excéntrica (15). Esta configuración de manija de leva excéntrica (15) tiene varios efectos técnicos, entre ellos es que permite que un movimiento rotacional o pivotante aplicado manualmente a la manija de leva excéntrica (15) genere un desplazamiento lineal en el punto de contacto con los demás elementos, como se describirá más adelante.

La primera superficie del bloque de manija (13) está conformada para acoplarse directamente o interactuar con la manija de leva excéntrica (15), facilitando así la transferencia de la fuerza generada por la manija de leva excéntrica (15). Esta capacidad de generar fuerza axial a partir de un movimiento de giro proporciona una ventaja mecánica, permitiendo aplicar un torque considerable sobre el tornillo de seguridad con un esfuerzo para el usuario notablemente reducido.

Al respecto, la manija de leva excéntrica (15) es un elemento mecánico de accionamiento manual que emplea una leva con un eje excéntrico, es decir, un eje que no está centrado con respecto a un cuerpo giratorio, para generar un movimiento de sujeción, presión o desplazamiento, mediante un giro manual. Es decir, dicha manija es una manija giratoria conectada a una leva excéntrica, la cual al rotarse y apoyarse con el bloque de manija (13), desplaza la barra (14) cilíndrica dispuesta dentro del tubo de tracción (9) generando un movimiento de apriete, bloqueo o liberación. Debido a la excentricidad de la leva, se puede lograr un gran efecto de presión o sujeción con un esfuerzo manual relativamente bajo.

En una modalidad de la presente divulgación, unos soportes de manija (11) y (12) están acoplados al bloque de manija (13). Estos soportes de manija (11) y (12) están configurados para soportar y guiar el movimiento de la manija de leva excéntrica (15) durante el movimiento. Estos soportes de manija (11) y (12) estabilizan y definen la trayectoria cinemática de la manija de leva excéntrica (15), lo que permite que la acción

de la leva se aplique correctamente y sin desviaciones, contribuyendo a la precisión de la llave de seguridad. En una modalidad de la presente divulgación, los soportes de manija (11) y (12) están dispuestos en la primera superficie del bloque de manija (13), y, por lo tanto, dicha manija de leva excéntrica (15) se conecta con dichos soportes.

5

Haciendo referencia a las FIGs. 2, 3, 4A, 4B, y 5A, 5B, alojado dentro del agujero del bloque de manija (13) se encuentra el tubo de tracción (9). El tubo de tracción (9) es un componente tubular con una configuración interna que consiste en un primer extremo, cercano al bloque de manija (13), que tiene un diámetro interno, y un segundo extremo opuesto al bloque de manija (13), hacia la copa (6). Dicho segundo extremo del tubo de tracción (9) tiene un diámetro interno menor que el diámetro del primer extremo. Esta reducción de diámetro interno en el segundo extremo del tubo de tracción (9), se muestra en las FIGs. 2, 3, 4A, 4B, y 5A, 5B, y crea un asiento interno. El tubo de tracción (9) está dispuesto dentro del tubo de apriete (7). En una modalidad, el tubo de tracción (9) es un pin de tracción ahuecado.

Dispuesta dentro del tubo de tracción (9) se encuentra una barra (14), que en una modalidad es cilíndrica. La barra (14) presenta un primer extremo y un segundo extremo, donde el segundo extremo tiene un diámetro menor que el primer extremo, en donde dicho extremo de menor diámetro tiene un diámetro coincidente con la reducción de diámetro del tubo de tracción (9). El primer extremo de la barra (14) está conectado con la manija de leva excéntrica (15), en el punto donde la manija de leva excéntrica (15) ejerce su fuerza. La barra (14) está configurada desplazarse con un movimiento de traslación axial a lo largo del eje longitudinal del tubo de tracción (9) como consecuencia directa de la fuerza lineal generada por el movimiento excéntrico de la manija de leva excéntrica (15).

Haciendo referencia a las FIGs. 1, 2, 3, 4A, 4B, y 5A, 5B, se muestra la barra (14) extendiéndose dentro del tubo de tracción (9) e ilustrando su posición en diferentes estados operativos. La manija de leva excéntrica (15) interactúa directamente con el primer extremo de la barra (14). Mediante la acción de la leva excéntrica (15) sobre la barra (14), el movimiento angular aplicado a la manija de leva excéntrica (15) se transforma en un movimiento de traslación axial de la barra (14) dentro del tubo de

tracción (9). La geometría específica de la superficie de contacto de la manija de leva excéntrica (15) y el primer extremo de la barra (14) determina tanto la magnitud del desplazamiento axial de la barra (14) como la relación de fuerzas entre la manija y la barra para un dado movimiento angular de la manija de leva excéntrica (15). Esta  
5 conversión de movimiento rotacional en lineal permite la transmisión de fuerza desde la manija de leva excéntrica (15) a través de la barra (14) y el tubo de tracción (9) para accionar el tornillo de seguridad.

En una modalidad de la presente divulgación, entre la barra (14) y el tubo de tracción (9)  
10 se dispone un resorte de precarga (10). En modalidades de la presente divulgación, dicho resorte de precarga (10) puede ser un resorte de compresión helicoidal. El resorte de precarga (10) está configurado para mantener una tensión constante sobre la barra (14) y el tubo de tracción (9). Dicha precarga permite el contacto inicial y la respuesta inmediata de la barra (14) sobre el tubo de tracción (9) al accionar la manija de leva excéntrica (15),  
15 contribuyendo a que el movimiento sea suave y sin una fuerza excesiva.

Además, el resorte de precarga (10) está configurado para permitir que la barra (14) vuelva a una posición inicial cuando se desplaza dentro del tubo de tracción (9), facilitando el retorno elástico de los componentes internos cuando se libera la fuerza de  
20 la manija de leva excéntrica (15). La FIG. 2 muestra una modalidad de la divulgación de la disposición del resorte de precarga (10) entre la barra (14) y el tubo de tracción (9).

Haciendo referencia a las FIGs. 1, 2, 3, 4A, 4B, y 5A, 5B, la llave de seguridad también incluye un tubo de apriete (7). El tubo de apriete (7) presenta un primer extremo que está  
25 conectado a la segunda superficie del bloque de manija (13), tal como se puede ver en la modalidad mostrada de la FIG. 2. El tubo de tracción (9) está dispuesto de forma concéntrica o coaxial dentro del tubo de apriete (7). Esta disposición permite crear un conjunto telescópico, donde el tubo de tracción (9) puede deslizarse rotando dentro del tubo de apriete (7). En una modalidad, el tubo de apriete (7) está configurado para alojar  
30 el tubo de tracción (9) y configurado para transmitir la fuerza desde la manija de leva excéntrica (15) a la copa (6).

En una modalidad de la presente divulgación, los materiales de la llave de seguridad pueden estar fabricados de materiales metálicos de alta resistencia y durabilidad para resistir intentos de manipulación física. El material de dichos elementos de fijación incluyen, pero no se limitan a distintas aleaciones de acero, como acero inoxidable (resistente a la corrosión), acero ASTM con alta resistencia a la tracción, acero al carbono, acero niquelado, acero cromado, acero al cromo molibdeno, acero inoxidable dúplex, acero al manganeso, y combinaciones de los mismos. La selección de los materiales se basa en la necesidad de la aplicación para soportar las cargas axiales y de torque transmitidas durante la operación de la llave de seguridad, actuando como un cilindro externo de soporte y guía. En una modalidad, el tubo de apriete (7) es de un material que se selecciona del grupo que comprende acero inoxidable, aleación de acero al carbono, o combinación de los anteriores.

Haciendo referencia a las secciones de las FIGs. 1, 2, 4A, 4B, y 5A, 5B, entre el segundo extremo del tubo de apriete (7) y la superficie externa del segundo extremo del tubo de tracción (9) se forma un espacio anular. Este espacio tiene una configuración específica para disponer una copa (6). La copa (6), es el elemento de interfaz directo con el tornillo de seguridad.

En una modalidad de la presente divulgación, la copa (6) comprende una geometría interna configurada para acoplarse a cabezas de tornillo estándar y no estándar. Para el caso de las cabezas de tornillo no estándar, éstas pueden estar conformadas por el grupo conformado por tornillos de seguridad con perfiles hexagonales, Torx®, tornillos cautivos, tornillo M4 cilíndricos, tornillos giratorios de seguridad y tornillos de ranuras especiales. Para el caso de tornillos estándar, dichos tornillos pueden ser hexagonal externo, hexagonal interno (Allen), Torx interno, Torx externo (E-Torx), spline (multi-lobular), double hex (12-point), tri-lobular (Tri-wing), pentágono interno, spanner (Snake Eye), pin-in Torx (Torx de seguridad), hex-in con pin (Allen de seguridad), one-way (solo aprieta) y los tornillos locos o free-spinning con camisa giratoria.

Este acoplamiento, por ejemplo, se realiza a perfiles como hexagonales de seguridad, Torx®, o ranuras especiales, impide el giro relativo entre la copa (6) y la cabeza del

tornillo de seguridad durante la operación, lo que aumenta la seguridad de la fijación. La copa (6) se puede adaptar a una amplia gama de perfiles de seguridad, lo que permite aumentar la seguridad significativamente, permitiendo que una sola herramienta sea útil para diferentes sistemas de tornillos de seguridad diseñados para resistir la manipulación con herramientas convencionales. En una modalidad, la copa (6) está configurada para acoplarse a tornillos de seguridad.

La copa (6) se asienta en el espacio configurado de manera que pueda recibir la fuerza axial del conjunto de tubos (7) y (9) mientras mantiene un acoplamiento rotacional firme con la cabeza del tornillo de seguridad. En las FIGs. 4A, 4B y 5A, 5B, se ilustra un chazo de seguridad insertado en la copa (6), demostrando la configuración de la copa (6) para recibir un elemento de fijación roscado.

Para el entendimiento de la presente divulgación se entenderá por chazo de seguridad a un elemento de sujeción mecánica, el cual requiere una herramienta con una configuración especial para su manipulación, es decir, dicho chazo no puede ser manipulado por una herramienta convencional.

En una modalidad de la presente divulgación, el segundo extremo del tubo de tracción (9) cuenta con una superficie interna roscada. Esta rosca interna está configurada para acoplarse de forma roscada a un tornillo que puede ser, un tornillo de seguridad. Esta rosca interna está configurada para engranar o acoplarse con la parte roscada de un tornillo de seguridad, como se ilustra en las FIGs. 4A, 4B y 5A, 5B donde se muestra un tornillo de seguridad que se atornilla en el cilindro de tracción (9). En una modalidad, el tubo de tracción (9) es un pin de tracción ahuecado con punta roscada.

Este acoplamiento roscado entre el tubo de tracción (9) y el tornillo de seguridad es una característica que permite aplicar fuerzas axiales y rotacionales al tornillo de seguridad. Algunas variaciones podrían incluir diferentes pasos de rosca en el tubo de tracción (9) para coincidir con tipos específicos de tornillos de seguridad roscados, o el uso de un inserto roscado de material más duro dentro del tubo de tracción (9) para aumentar la durabilidad del acoplamiento. Este acoplamiento roscado directo en el tubo de

tracción (9) proporciona una transmisión de fuerza eficiente y un control más preciso sobre el movimiento del tornillo de seguridad.

### **Modo de Operación**

- 5 El funcionamiento de la llave de seguridad se basa en la conversión eficiente del movimiento rotacional o pivotante de la manija de leva excéntrica (15) en un movimiento lineal axial de los componentes internos que, a su vez, acciona el tornillo de seguridad acoplado a la copa (6).
- 10 La llave de seguridad opera al menos un tornillo de seguridad con el que la llave de seguridad se acopla para realizar el bloqueo y desbloqueo. La llave está compuesta por una manija de leva excéntrica (15) que permite la manipulación por parte del usuario y genera un movimiento excéntrico. Este movimiento es guiado por los soportes de manija (11) y (12) que también sostienen la manija de leva excéntrica (15). El bloque de
- 15 manija (13) sirve como soporte para el montaje y guía adicional de la manija de leva excéntrica (15).

- Un resorte de precarga (10) mantiene una tensión constante en la barra (14), asegurando un movimiento consistente de la barra (14) y el tubo de tracción (9). La copa (6) se acopla
- 20 a tornillos de seguridad para bloquearlos o desbloquearlos. La barra (14) recibe el movimiento excéntrico de la manija de leva excéntrica (15) y acciona el desbloqueo de los tornillos de seguridad.

- El tubo de tracción (9) tiene una estructura ahuecada con punta roscada, configurado para
- 25 alojar y permitir el deslizamiento de la barra (14). El tubo de apriete (7) está configurado para alojar el tubo de tracción (9) y configurado para transmitir eficazmente la fuerza desde la manija de leva excéntrica (15) a la copa (6).

- Para efectuar el bloqueo, la copa (6) se acopla a un tornillo de seguridad. Si la modalidad
- 30 incluye la rosca interna del tubo de tracción (9), el tubo de tracción (9) se enrosca al tornillo de seguridad. Haciendo referencia a la FIG. 3A y FIG. 3B, el accionamiento de la manija de leva excéntrica (15) en una primera dirección genera un movimiento de

bloqueo del tornillo de seguridad. Para bloquear los tornillos de seguridad, la copa (6) se acopla a tornillos de seguridad y el tubo de tracción (9) se rosca al tornillo de seguridad. Luego, se gira la manija de leva excéntrica (15) alrededor del bloque de manija (13) para bloquear el tornillo de seguridad. Específicamente, al girar la manija de leva excéntrica (15), se desplaza la barra (14) axialmente hacia adelante dentro del tubo de tracción (9).

Haciendo referencia a la FIG. 4A y FIG. 4B, se ilustra una configuración de los componentes internos, posiciones relativas de (9) y (14) que se logra durante la operación de apriete, donde la fuerza de la manija de leva excéntrica (15) se transmite a través de la barra (14) para desplazar el tubo de tracción (9) hacia el tornillo de seguridad. Este desplazamiento axial del tubo de tracción (9), contenido por el tubo de apriete (7) y transmitiendo fuerza a través de la copa (6), y/o directamente a través del acoplamiento roscado del tubo de tracción (9), resulta en el apriete del tornillo de seguridad contra el componente a fijar. La fuerza generada por la manija de leva excéntrica (15) permite aplicar un torque alto de apriete. La llave convierte así la fuerza manual de la manija de leva excéntrica (15) en un movimiento de bloqueo fuerte y controlado del tornillo de seguridad.

En un movimiento de desbloqueo del tornillo de seguridad, el operador acciona la manija de leva excéntrica (15) en una segunda dirección, que genera un movimiento de desbloqueo del tornillo de seguridad. Esto es, se gira la manija de leva excéntrica (15) para mover el tubo de tracción (9) axialmente hacia atrás, desenroscando así el tornillo de seguridad si la modalidad incluye la rosca interna del tubo de tracción (9), o liberando la presión axial aplicada durante el apriete.

La manija de leva excéntrica (15) se extiende a lo largo de recorrido excéntrico, transmitiendo el movimiento a la barra (14) y permitiendo que el conjunto de tubos se retire, soltando el tornillo de seguridad. Haciendo referencia a la FIG. 4A, FIG. 4B y FIG. 5A, 5B, se ilustra una configuración de los componentes internos, en los que se ve las posiciones relativas del tubo de tracción (9) y la barra (14) que se logra durante la operación de liberación, donde el tubo de tracción (9) y la barra (14) se han retraído o

extendido con relación a la posición de apriete mostrada en las FIG. 4A y FIG. 4B, facilitando la liberación del tornillo de seguridad.

De esta manera, la llave de seguridad convierte el movimiento excéntrico de la manija excéntrica (15) en un movimiento lineal para accionar la barra (14) y el tubo de tracción (9), permitiendo el bloqueo y desbloqueo controlado de tornillos de seguridad. La integración del resorte de precarga (10) asegura que la barra (14) vuelva a una posición inicial cuando se desplaza dentro del tubo de tracción (9).

## 10 EJEMPLOS:

### Ejemplo 1:

En este ejemplo, la llave de seguridad utilizada para instalar y bloquear un anclaje de seguridad en una estructura metálica implementa una configuración específica de la presente divulgación. Esta configuración incluye una manija de leva excéntrica (15) acoplada a un bloque de manija (13) que cuenta con un agujero y primer y segunda superficie, siendo el bloque de manija (13) soportado y guiado por soportes de manija (11, 12). Un tubo de tracción (9), dispuesto dentro del agujero del bloque de manija (13), presenta un primer extremo con un diámetro interno y un segundo extremo con un menor diámetro interno, y en esta implementación particular, su segundo extremo cuenta con una superficie interna roscada y aloja un resorte de precarga (10).

Una barra (14) cilíndrica se dispone dentro del tubo de tracción (9), con un primer extremo en contacto con la manija de leva excéntrica (15) y un segundo extremo de menor diámetro, configurada para desplazarse axialmente. Un tubo de apriete (7), fabricado en acero inoxidable en este ejemplo, está conectado por su primer extremo a la segunda superficie del bloque de manija (13), dispuesto coaxialmente alrededor del tubo de tracción (9) y sujetado mediante un elemento mecánico (8). Finalmente, una copa (6) con geometría interna para perfiles Torx® que se dispone en el espacio formado entre el segundo extremo del tubo de apriete (7) y el segundo extremo del tubo de tracción (9). El anclaje de seguridad en este ejemplo es similar a un tornillo de seguridad con una cabeza de perfil Torx®.

Para el bloqueo, se inserta el anclaje de seguridad a través de los orificios preparados en la estructura metálica. La copa (6) de la llave de seguridad se acopla sobre la cabeza Torx® del anclaje. El tubo de tracción (9), mediante su superficie interna roscada, se enrosca en la parte roscada del anclaje que sobresale. El tubo de apriete (7) envuelve coaxialmente al tubo de tracción (9), y su primer extremo está en contacto con la copa (6). Con la llave de seguridad acoplada, se acciona la manija de leva excéntrica (15) en la primera dirección (por ejemplo, girándola en sentido horario).

Este movimiento excéntrico desplaza la barra (14) longitudinalmente dentro del tubo de tracción (9). El desplazamiento de la barra (14) y el tubo de tracción (9) provoca que la rosca interna del tubo de tracción (9) empuje axialmente el anclaje hacia afuera de la llave de seguridad (o la llave de seguridad hacia el anclaje) mientras la copa (6), contenida en el espacio entre los tubos (7) y (9), mantiene la cabeza del anclaje fijada rotacionalmente y permite que el anclaje sea apretado contra la estructura. El resorte de precarga (10) entre la barra (14) y el tubo de tracción (9) ayuda a mantener la tensión durante este proceso y facilita el retorno de los componentes al liberar la manija de leva excéntrica (15). El apriete del anclaje contra la estructura asegura el bloqueo.

Para el desbloqueo, se acciona la manija de leva excéntrica (15) en la segunda dirección girándola en sentido antihorario. Esto provoca un movimiento lineal inverso de la barra (14) y el tubo de tracción (9). El acoplamiento roscado del tubo de tracción (9) al anclaje genera ahora una fuerza axial en dirección opuesta, desenroscando el anclaje de su posición de apriete, mientras la copa (6) continúa acoplada a la cabeza. Una vez que el anclaje está suficientemente liberado, la llave de seguridad puede retirarse. Este ejemplo ilustra cómo la combinación de la manija de leva excéntrica (15), los tubos (9) y (7), la barra (14), el resorte de precarga (10), la copa (6) para cabezas no estándar y el acoplamiento roscado en el tubo de tracción (9) que permite proporcionar un sistema eficiente y seguro para trabajar con anclajes de seguridad.

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.