

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 297**

51 Int. Cl.:

B25B 27/02	(2006.01)
B25B 27/14	(2006.01)
B25B 7/12	(2006.01)
B25B 7/04	(2006.01)
B25B 5/06	(2006.01)
B25B 27/10	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2013 PCT/US2013/045102**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.12.2013 WO13188353**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2013 E 13804671 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2020 EP 2888079**

54 Título: **Herramienta manual para usar en la desconexión rápida de acoplamientos de conexión/desconexión rápida**

30 Prioridad:

11.06.2012 US 201213493140

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.04.2021

73 Titular/es:

**DIRECT SOURCE INTERNATIONAL, LLC (100.0%)
121 Mead Road Site B
Hardeeville SC 29927, US**

72 Inventor/es:

**KADY, DARREN y
SHOWALTER, DAVID LEE**

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 822 297 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

Herramienta manual para usar en la desconexión rápida de acoplamientos de conexión/desconexión rápida

5 Campo de la invención

La invención se refiere a una herramienta manual y, más particularmente, a una herramienta manual para usar en la desconexión rápida de un acoplamiento de conexión/desconexión rápida.

10 Antecedentes de la Invención

Los acoplamientos de conexión/desconexión rápida son usados comúnmente para conectar tubos y tuberías en muchos campos, desde automóviles y camiones hasta líneas de agua. Aunque es fácil de conectar, la desconexión requiere que el anillo de liberación en el conector sea rebajado simultáneamente con la extracción del conducto en la dirección opuesta. Esto puede ser un problema cuando los conectores se colocan en áreas inaccesibles.

15 Aunque se han patentado muchos dispositivos para pelar los extremos de los cables eléctricos, como Estados Unidos 4,951,529, a Andre Laurencot; y Estados Unidos 4,475,418 de Isamu Tani ninguno ha abordado el problema de retirar un conector rápido de un conducto. Estados Unidos 6,314,629 a Darren Kady, describe una herramienta para la extracción fácil de conectores de desconexión rápida de los conductos, sin embargo, estas herramientas no pueden manipular diámetros de más de cinco octavos (5/8"). Además, no pueden manejar muchos de los nuevos acoplamientos de conexión/desconexión rápida de estilo de línea delgada para la industria de la plomería. La solicitud de patente WO 00/71923 describe una herramienta para la extracción de acoplamientos de liberación rápida de un conducto. La herramienta tiene un cuerpo que está dividido en una porción de agarre conectada de forma giratoria y una porción de liberación y los mangos están conectados al cuerpo para activar la acción de sujeción y liberación de la herramienta. Al comprimir los mangos, el elemento de agarre se comprime y la porción de agarre y la porción de liberación giran alrededor de la conexión, creando una distancia entre los elementos de agarre y liberación. El elemento de liberación tiene un par de placas, siendo ninguna, una o ambas placas móviles.

20 25 30 La herramienta manual descrita agarra y mueve el conducto en la dirección opuesta al anillo de liberación en el conector, retirando fácilmente los conectores grandes del conducto.

Resumen de la invención

35 Se describe una herramienta para la extracción de conectores de tubos de acuerdo con la reivindicación 1 y un método para retirar una herramienta de un tubo según la reivindicación 18.

40 En el primer extremo de la porción de agarre están los elementos de agarre los cuales consisten de una abrazadera de agarre móvil arqueada y una abrazadera de agarre estacionaria opcionalmente arqueada. Tanto la abrazadera de agarre estacionaria como la abrazadera de agarre móvil tienen superficies de agarre que son paralelas a la circunferencia de la tubería. La superficie de agarre de la abrazadera de agarre móvil, y opcionalmente el agarre estacionario, preferentemente tienen superficies que han sido rugosas por al menos una de ondulaciones, hileras puntiagudas, múltiples pirámides colocadas al azar, columnas puntiagudas, recubrimientos naturales o sintéticos. La abrazadera de agarre móvil está conectada a un enlace, conectando la abrazadera al primer mango.

45 50 En algunas modalidades, la porción de agarre y la porción de empuje están conectadas a través de una conexión de pivote para poder girar. Un resorte conectado a los mangos mantiene los mangos a una distancia de separación máxima manteniendo de esta manera los primeros extremos de la porción de agarre y la porción de empuje adyacentes entre sí.

55 La porción de empuje tiene en su primer extremo un elemento de empuje que consiste en una abrazadera de empuje estacionaria arqueada y una abrazadera de empuje móvil arqueada. Tanto la abrazadera de empuje estacionaria como la abrazadera de empuje móvil tienen superficies de sujeción planas y paralelas a la circunferencia de la tubería. La superficie de la cara exterior tanto de la abrazadera de empuje estacionaria como de la abrazadera de empuje móvil están en el mismo plano para entrar en contacto con el anillo conector, o conector, de manera uniforme y simultánea. La superficie de sujeción de la abrazadera de empuje estacionaria está en el mismo plano que la abrazadera de agarre estacionaria para evitar que tubería se incline durante la extracción del conector. Para facilitar la extracción de la abrazadera de empuje móvil de la tubería, la punta de la abrazadera de empuje está preferentemente en ángulo con respecto a la tubería. El ángulo debe ser de manera que la tubería no se enganche en el borde de la punta.

60 La superficie de sujeción y la superficie de agarre tienen una dureza mayor que la dureza de dicha tubería.

65 Para limitar la rotación de la abrazadera de empuje móvil se usa un tope con un resorte que es usado entre la abrazadera de empuje giratoria y la porción de empuje para devolver la abrazadera de empuje giratoria a una posición cerrada. El punto de conexión entre la abrazadera de empuje móvil y el elemento de empuje está dimensionado para evitar el contacto con el anillo de sellado del conector y garantizar que se aplique una presión uniforme.

En la herramienta diseñada para un intervalo de tuberías de menor tamaño, de 1/8 a 3/8, la superficie de sujeción arqueada de dicha abrazadera de empuje móvil está dimensionada para tener al menos el 10 % de la superficie de sujeción arqueada en contacto con la tubería adyacente al conector. De manera similar, la superficie de agarre arqueada de dicha abrazadera de agarre móvil está dimensionada para tener al menos el 10 % de su superficie de agarre en contacto con la tubería.

Cuando los mangos se comprimen inicialmente, la abrazadera de empuje móvil y la abrazadera de agarre móvil sujetan la tubería entre las abrazaderas móviles y las abrazaderas estacionarias. Una mayor compresión de los mangos hace que el elemento de agarre se aleje del elemento de empuje.

Un enlace de ejemplo es una placa en E asegurada dentro de la porción de agarre para deslizarse al comprimir los mangos. El primer extremo de la placa en E recibe una lengüeta de agarre en un extremo de la abrazadera de agarre móvil y un segundo extremo de dicha placa en E recibe un conector al primer mango. Un miembro de guía, como un rodillo o una lengüeta, fijado a la porción de agarre evita que la placa en E se tuerza.

En la herramienta que retira conectores de las tuberías grandes, de 25,4 mm y superiores, es preferible tener un mecanismo de liberación en la abrazadera de agarre móvil. El mecanismo de liberación interactúa con un área de recepción del mecanismo de liberación para liberar la abrazadera de agarre móvil de una posición cerrada y volver a bloquear la abrazadera en la posición cerrada. Un ejemplo de mecanismo de liberación consistiría en un botón de liberación, un bloque de liberación y un resorte para mantener el bloque de liberación en una posición para bloquear la abrazadera de agarre móvil. El movimiento del botón de liberación comprime el resorte y libera la abrazadera de agarre móvil a la posición abierta.

En la herramienta para tuberías más grandes, la superficie de sujeción arqueada de la abrazadera de empuje móvil tiene un ancho en el intervalo de aproximadamente 27 mm a aproximadamente 30,5 mm y preferentemente en el intervalo de 28 mm a 29,5 mm y una profundidad en el intervalo de aproximadamente 13,5 mm a aproximadamente 16,5 mm y preferentemente en el intervalo de 14,5 mm a 15,5 mm. La superficie de agarre arqueada de la abrazadera de agarre móvil tiene un ancho en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 23 mm y preferentemente en el intervalo de 21,5 mm a 22,5 mm y una profundidad en el intervalo de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 6 mm y preferentemente en el intervalo de aproximadamente 4 mm. En este tamaño de herramienta, al menos el 23 % de la superficie de agarre arqueada de la abrazadera de empuje móvil y la superficie de sujeción arqueada de la abrazadera de agarre móvil hacen contacto con dicha tubería.

En algunas modalidades, la porción de agarre y la porción de empuje pueden conectarse mediante una barra con al menos la porción de agarre móvil a lo largo de la barra. La herramienta puede comprender además una conexión de barra, manteniendo la conexión de barra la porción de agarre y la porción de empuje conectadas de forma deslizante. En esta modalidad, al menos uno de los mangos tiene un miembro de compresión para mover un mango hacia el otro a lo largo de la conexión de barra y un miembro de liberación para alejar el mango del otro mango.

En una modalidad adicional, las porciones de empuje y/o agarre tienen un área de recepción en el primer extremo que incluye un miembro de seguridad para asegurar elementos de empuje y/o agarre extraíbles.

Breve descripción de los dibujos

Las ventajas de la presente descripción se harán más evidentes cuando se lean con la descripción y los dibujos, en donde:

La Figura 1 es una vista frontal de la herramienta de liberación rápida de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 es una vista posterior de la herramienta de liberación rápida de acuerdo con la presente invención;

La Figura 3 es una vista lateral de las abrazaderas de agarre de la herramienta grande de liberación rápida, de acuerdo con la presente invención.

La Figura 4 es una vista lateral de las abrazaderas de empuje de una herramienta grande de liberación rápida, de acuerdo con la presente invención;

La Figura 5 es una vista lateral de la gran herramienta de liberación rápida con la abrazadera de agarre en la posición abierta, de acuerdo con la presente invención;

La Figura 6 es una vista lateral en perspectiva de la herramienta de liberación que sujeta una tubería y un acoplamiento antes de la separación, de acuerdo con la presente invención;

La Figura 7 es una vista lateral en perspectiva de la herramienta de liberación que sujeta una tubería y un acoplamiento durante la separación, de acuerdo con la presente invención;

La Figura 8 es una vista lateral en perspectiva de la porción de agarre de la herramienta de liberación rápida que tiene crestas para agarrar, de acuerdo con la presente invención;

La Figura 9 es una vista lateral en perspectiva de la porción de agarre de la herramienta de liberación rápida que tiene dientes para agarrar, de acuerdo con la presente invención;

La Figura 10 es una vista lateral en perspectiva de la abrazadera de empuje móvil de acuerdo con la presente invención;

La Figura 11 es una vista lateral en perspectiva de la porción de agarre de la herramienta de liberación rápida de

acuerdo con la invención de presentación;

La Figura 12 es una vista lateral en perspectiva de la abrazadera de agarre móvil de acuerdo con la presente invención;

La Figura 13 es una vista lateral en perspectiva del interior del mecanismo de bloqueo de acuerdo con la presente invención;

5 La Figura 14 es una vista lateral en corte en perspectiva de la herramienta de liberación rápida de acuerdo con la presente invención;

La Figura 15 es una vista lateral en perspectiva de la placa en E de acuerdo con la presente invención;

La Figura 16 es una vista lateral en corte en perspectiva de la herramienta de liberación rápida que muestra la abrazadera de agarre en la posición cerrada, de acuerdo con la presente invención;

10 La Figura 17 es una vista lateral en perspectiva de separación de la herramienta de liberación rápida que muestra la abrazadera de agarre en la posición abierta, de acuerdo con la presente invención;

La Figura 18 es una perspectiva lateral en corte de la abrazadera de agarre móvil colocada dentro del soporte E de la herramienta, de acuerdo con la presente invención;

La Figura 19 es una vista en perspectiva de la abrazadera de empuje móvil de acuerdo con la presente invención;

15 La Figura 20 es una vista desde arriba del soporte en E colocado dentro de la herramienta de acuerdo con la presente invención;

La Figura 21 es una vista lateral en perspectiva de una modalidad alternativa de la herramienta que incorpora una abrazadera de agarre extraíble, ilustrada sin la abrazadera de agarre extraíble de acuerdo con la presente invención;

20 La Figura 22 es una vista lateral en perspectiva de la abrazadera extraíble para ser usada con la herramienta de la Figura 21, de acuerdo con la presente invención;

La Figura 23 es también una vista lateral en perspectiva de la Figura 21 con la abrazadera extraíble insertada de acuerdo con la presente invención;

La Figura 24 es una vista lateral en perspectiva de una abrazadera extraíble alternativa de acuerdo con la presente invención;

25 La Figura 25 es una vista lateral de una modalidad alternativa de la herramienta para usar con tuberías de tamaño medio de acuerdo con la presente invención;

La Figura 26A es una vista lateral en perspectiva de la sección de empuje de una herramienta alternativa que tiene dos abrazaderas móviles, de acuerdo con la invención;

30 La Figura 26B es una vista lateral en perspectiva de la sección de agarre de una herramienta alternativa que tiene dos abrazaderas móviles, de acuerdo con la invención;

La Figura 27 es una vista lateral de otra modalidad de la herramienta para usar con tuberías más pequeñas de acuerdo con la presente invención;

La Figura 28 es una vista en perspectiva del interior de la porción de agarre de la herramienta de acuerdo con la presente invención;

35 La Figura 29 es una vista en perspectiva en corte del interior del elemento de abrazadera de empuje móvil de la herramienta de acuerdo con la presente invención;

La Figura 30 es una modalidad alternativa de la herramienta que muestra las abrazaderas de agarre y empuje estacionarias de acuerdo con la presente invención;

40 La Figura 31 es una vista alternativa de la herramienta de la Figura 30 que muestra el agarre móvil y las abrazaderas de empuje de acuerdo con la presente invención; y

La Figura 32 es una modalidad alternativa que ilustra la abrazadera de empuje que tiene una extensión para entrar en contacto con anillos rebajados de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de la invención

45 La herramienta manual descrita se usa para retirar acoplamientos de tubos, tuberías u otros conductos. Estos acoplamientos de conexión/desconexión rápida son usados comercialmente para conectar tuberías en todas las áreas de la industria, donde la tubería es para aire, productos químicos o líquidos. La estructura, el método de operación y los métodos de conexión a diversos materiales de conductos son bien conocidos en la técnica. El acoplamiento de conexión/desconexión rápida mantiene los dos conductos de forma segura y en un firme acoplamiento con fluido y/o

50 aire entre sí. El fluido puede ser un líquido como agua, petróleo, un combustible de combustión como gasolina o un gas como aire, gas natural, propano, fluidos hidráulicos o similares. En la modalidad manual, los miembros del mango se accionan manualmente y a través de un enlace, como se describe en los documentos 4,951,529, 4,475,418 y 2,523,936, al accionar los miembros de agarre y liberación. La herramienta puede construirse en la armazón de pelacables, como se describe en la patente de Estados Unidos núm. 4,951,529, 4,475,418 o 2,523,936.

Definiciones

60 La frase "distancia de separación máxima", como se usa en la presente, significa la posición completamente abierta en la que el par de mangos se mantienen mediante alguna forma de medio de resorte. A la distancia máxima de separación, el primer extremo de la porción de agarre y el primer extremo de la porción de empuje se mantienen adyacentes entre sí.

65 El término "arco", como se usa en la presente se refiere al contorno periférico de un componente que es parte de un círculo u otra línea curva, como un óvalo.

El término "resorte", como se usa en la presente, significa un dispositivo o cuerpo elástico, como una tira o alambre de acero que recupera su forma después de ser comprimido, como por ejemplo un resorte de lámina y un resorte helicoidal.

- 5 Los términos "tubería", "cilindro" y "tubo" se usan indistintamente en la presente descripción para indicar cualquier estructura hueca que tenga un exterior cilíndrico y se fabrica de cualquier material aplicable para el uso final.

10 Los acoplamientos de liberación rápida están hechos para una fácil extracción y se han expandido desde los rectificadores de menor tamaño hasta las tuberías de mayor diámetro, como PVC, Pex, cobre y conductos. A medida que aumenta el diámetro de la tubería, también aumenta la dificultad para agarrar la tubería y soltar el conector. Además, estos acoplamientos más grandes son usados con frecuencia en espacios reducidos, como debajo de fregaderos y dentro de equipos grandes. El dispositivo descrito permite a un usuario alcanzar espacios reducidos, agarrar la tubería y separar el acoplamiento con una herramienta manual fácil de usar.

15 El material de fabricación de la herramienta de agarre debe ser acero u otro material duradero ya que existe una cantidad sustancial de tensión en las piezas. Un problema específico es la abrazadera de agarre móvil, ya que los dientes que realmente agarran la tubería que se va a retirar se forman a partir de esta abrazadera. Para agarrar la tubería, el material que forma los dientes y las crestas debe ser más duro que el material que se está agarrando. La determinación de la dureza de los materiales necesarios para la fabricación para usar en un material específico puede realizarse mediante cualquiera de los métodos de prueba de dureza conocidos. Por ejemplo, las tuberías de cobre estarán en un intervalo entre 8,0 y 12,0 HS en la escala de escleroscopio de Shore y pueden sujetarse fácilmente con cualquier acero usado para la fabricación de herramientas. Sin embargo, si son usadas tuberías de acero, la dureza de la herramienta debe superar la dureza de la tubería. En la mayoría de las aplicaciones, puede usarse un metal de aleación de hierro tratado térmicamente D2, como un metal amorfo, una aleación de zinc o acero inoxidable con el proceso de tratamiento térmico adecuado. Para materiales que son más difíciles de agarrar y, por lo tanto, propensos al deslizamiento, como las tuberías de cobre, un acero endurecido 440 tratado térmicamente con la especificación de calor de 50RWC o equivalente proporciona resultados óptimos. Además, cuanto mayor sea la tensión creada por el resorte de compresión 112, como se indica en la presente descripción, más rápido será el contacto con la tubería y mayor será la presión de agarre antes de la separación. La elección del metal apropiado para el uso final será evidente para los expertos en la técnica.

20 En todas las modalidades en la presente descripción, las superficies de las abrazaderas que contactan con la tubería deben estar en el mismo plano para que toda la curvatura de la abrazadera entre en contacto con la superficie de la tubería con igual presión. Las arandelas usadas en los conductos tienen un grosor de aproximadamente 1,5875 mm y cualquier área de contacto desigual entre la tubería y la abrazadera puede resultar en un aumento de dificultad para retirar el conector o en la imposibilidad de retirar la tubería del acoplamiento.

25 En todos los diseños, el arco de movimiento de las abrazaderas de agarre y las abrazaderas de empuje debe estar en el mismo plano, lo que causa de esta manera que las dos abrazaderas estacionarias y las dos abrazaderas móviles entren en contacto con la tubería simultáneamente. Esto es especialmente importante en la herramienta que retira la tubería de 19,05 mm y la tubería de 25,4 mm, sin embargo, el rendimiento de herramientas de todos los tamaños puede verse afectado.

30 La superficie exterior y la superficie interna de las abrazaderas estacionarias y móviles deberían estar en el mismo plano en todas las modalidades. En otras palabras, la superficie exterior de la abrazadera de agarre móvil debe estar nivelada, o en el mismo plano, con la superficie exterior de la abrazadera de agarre estacionaria. A su vez, la superficie interna del agarre estacionario (lado con dientes) debe estar en el mismo plano que la superficie interna de empuje estacionario para no causar un efecto de trinquete de la tubería o conducto. Este efecto de trinquete hará que el empujador anule el anillo de liberación del acoplamiento, lo que provocará que no se desconecte. La superficie interna de las abrazaderas de agarre móviles y estacionarias también deben estar niveladas entre sí, al igual que las abrazaderas de empuje. Esto permite una presión uniforme sobre la tubería en todas las superficies de contacto.

35 La herramienta descrita puede usarse en tuberías de 3,175 mm - 25,4 mm, dependiendo del diseño de la abrazadera. El cuerpo básico de la herramienta permanece básicamente y, por lo tanto, el cuerpo de las herramientas solo se describirá en las Figuras 1 y 2, describiéndose individualmente las abrazaderas y las modalidades alternativas.

Será obvio para los expertos en la técnica que si el cuerpo de la herramienta se hace más grande o más pequeño, las dimensiones de todas las partes que interactúan deben redimensionarse en consecuencia.

40 La descripción principal en la presente descripción es la de la extracción de los conectores de la tubería. Sin embargo, la herramienta también puede usarse para colocar la tubería en el conector en áreas de difícil acceso. Simplemente invirtiendo la herramienta, la porción de agarre mueve la tubería hacia el conector cuando se comprime. Esto es extremadamente valioso cuando las tuberías están en lugares de difícil acceso, ya que el diseño de los mangos proporciona una extensión a la mano del usuario.

45 La Figura 1 es una vista frontal de la herramienta de liberación rápida 100, mientras que la Figura 2 ilustra la parte

posterior de la herramienta 100. La herramienta 100 incluye un par de mangos 102 y 104 en los que al menos un mango es móvil con relación al otro, y están empujados por el resorte 106, manteniéndolos en la posición de parte extendida durante la no utilización.

5 La sección superior de la herramienta 100 está dividida en una porción 121 de agarre y una porción 131 de empuje y forma la porción superior de los elementos 120 y 130 del bastidor. Los elementos del bastidor 120 y 130 se mantienen en una relación de rotación entre sí mediante el uso de un pivote o bisagra 108.

10 La porción 120 de agarre comprende una abrazadera 122 de agarre móvil y una abrazadera 124 de agarre estacionaria. El movimiento de la abrazadera 122 de agarre móvil debe ser suficiente para sujetar con seguridad la tubería (no mostrada), sin crear daños, y evitar el movimiento a lo largo de la tubería.

15 La porción de empuje 131 lleva la abrazadera de empuje móvil 132 y la abrazadera de empuje 134 estacionaria. La abrazadera 132 de empuje móvil debe estar en contacto de forma segura con la tubería y el anillo (como se describe más adelante) mientras que todavía permite que las abrazaderas 132 y 134 de empuje se muevan lateralmente a lo largo de la tubería.

20 La abrazadera de empuje estacionaria 134 y la abrazadera de agarre estacionaria 124 están fijadas a la placa de empuje 136 y la placa de agarre 126, respectivamente, que proporcionan soporte y resistencia estructural a la herramienta 100. Preferentemente, se fijan mediante soldadura o moldeo, sin embargo, la abrazadera de empuje estacionaria 134 y la abrazadera de agarre estacionaria 124 pueden fijarse a sus respectivas placas a través de otros medios conocidos en la técnica tales como tornillos, remaches, etc.

25 A medida que se comprimen los mangos 102 y 104, en lo que podría denominarse una primera etapa, la abrazadera de empuje móvil 132 y la abrazadera de agarre móvil 122 se cierran para sujetar la tubería entre la abrazadera de agarre móvil 122 y la abrazadera de agarre estacionaria 124 y la abrazadera de empuje móvil 132 y la abrazadera de empuje estacionaria 134. El resorte de compresión 112 se tensa para mantener la porción de empuje 130 y la porción de agarre 120 adyacentes entre sí con la compresión del resorte 112 traduciéndose primero en el agarre de las abrazaderas como se ha indicado anteriormente. La compresión adicional de los mangos 102 y 104, o una segunda etapa de compresión, contra la fuerza resistiva del resorte de compresión 112, agarra firmemente la tubería y la porción de empuje 130 se aleja de la porción de agarre 121, separando el conector de la tubería.

35 El resorte de compresión 112 proporciona la presión que se traduce en el funcionamiento de la porción de agarre 121 y la porción de empuje 130, cuanto mayor es la tensión, más rápida es la apertura y más potente el agarre. Para acomodar las tuberías de mayor diámetro, el resorte tensor 112 debe tener un calibre mínimo de aproximadamente 0,05 mm con aproximadamente 2 mm como máximo. Dado que el resorte tensor 112 afecta la resistencia requerida para cerrar los mangos 102 y 104, un calibre demasiado grande para el resorte haría que la herramienta fuera difícil de operar.

40 Aunque los mangos se ilustran junto con las modalidades en la presente descripción, se debe señalar que pueden usarse otros medios para activar las abrazaderas, así como también otros diseños de mangos. Adicionalmente, los resortes que aplican presión a cualquier porción de la herramienta pueden reemplazarse con neumáticos u otro dispositivo para aplicar presión.

45 En las Figuras 3 y 4, se ilustra la herramienta de agarre 300 de 25,4 mm, mostrando más claramente la relación entre la abrazadera de agarre móvil 334 y la abrazadera de agarre estacionaria 332. Para sujetar firmemente la tubería 380, tanto la abrazadera de agarre móvil 334 como la abrazadera de agarre estacionaria 332 están provistas de una superficie de agarre 336 y 338. Como puede verse en la Figura 3, la abrazadera de agarre estacionaria 332 está fijada a la placa de agarre 126 que proporciona la rigidez y el soporte. El botón de liberación 352 se aproxima a la abrazadera de agarre móvil 334 y sirve para liberar la abrazadera de agarre móvil 334 de su posición cerrada, o de almacenamiento, para recibir la tubería. El botón de liberación 352 y su mecanismo se describen con más detalle a continuación.

55 Los dientes 330 de la abrazadera de agarre estacionaria 332 no deben extenderse más allá del arco 340 de la abrazadera de empuje estacionaria 342. Una irregularidad entre los dos hace que la abrazadera de empuje estacionaria 342 salte el anillo 384 del conector delgado (Figura 5), lo que hace de esta manera que hacer la extracción del conector sea más difícil o imposible. La variación entre el punto más exterior de los dientes 338 y el arco 340 tiene una tolerancia de aproximadamente 1,5875 mm, y preferentemente menor.

60 En estas figuras, la superficie de agarre 336 es ligeramente redonda. Esta es una modalidad de la superficie de agarre y funcionará con tuberías más blandas, como PVC. Sin embargo, si la herramienta es usada con un tubo de metal, se prefiere una superficie más afilada, como pirámides múltiples o crestas puntiagudas, como se ilustra con la abrazadera de agarre estacionaria 332.

65 La abrazadera de empuje móvil 344 y la abrazadera de agarre estacionaria 342 también se ilustran con la abrazadera de agarre estacionaria 342 unida a, o extendiéndose desde la placa de empuje 136. La abrazadera de empuje móvil

344 está dimensionada para recibir la tubería adyacente al conector. Para facilitar la recepción de la tubería, la punta 350 de la abrazadera de empuje móvil 344 está en ángulo, evitando de esta manera que la tubería 380 se enganche en la abrazadera de empuje 344.

5 La abrazadera de empuje estacionaria 342 y la abrazadera de agarre estacionaria 332 se ilustran en la presente descripción como teniendo un arco, sin embargo, se debe señalar que la abrazadera de agarre estacionaria 332 puede ser plana, convexa o cóncava siempre que tenga un punto de mordida que agarrará la tubería que no se extiende más allá de la superficie de la abrazadera de empuje estacionaria 342. Como se ha indicado anteriormente, el cuerpo de la herramienta, el mango y el mecanismo de abertura se describen junto con las Figuras 1 y 2.

10 En la Figura 5, el botón de liberación 352 se ha movido para liberar la abrazadera de agarre móvil 334 para recibir la tubería 380 (Figuras 6 y 7). La abrazadera de empuje móvil 344 se mantiene en su posición mediante un resorte (como se describe a continuación) y se moverá para recibir la tubería 380 con la presión de contacto.

15 Muchos conectores 382, especialmente en los diámetros mayores, están provistos de un anillo 384 adyacente a la tubería 380 para proporcionar un mejor sellado. Este anillo 384 debe contactarse con una presión uniforme para permitir la extracción del conector 382.

20 En la Figura 6, la abrazadera de agarre estacionaria 334 y la abrazadera de empuje estacionaria 332 (ambas no mostradas) se colocan en contacto con la tubería 380, el conector 382 y el anillo 384 que se encuentra adyacente al conector 382. En esta posición inicial, la abrazadera de agarre estacionaria 332 y la abrazadera de agarre móvil 334 están adyacentes a la abrazadera de empuje móvil 344 y la abrazadera de empuje estacionaria 342. En la Figura 7, el usuario ha apretado los mangos 102 y 104, provocando de esta manera que la abrazadera de empuje estacionaria 342 y la abrazadera de empuje móvil 344 se alejen de la abrazadera de agarre estacionaria 332 y la abrazadera de agarre móvil 334. Como la tubería 380 no puede moverse debido a la superficie de agarre 336, la presión que se aplica al anillo conector 384 y al conector 382 fuerza al conector 382 y al anillo 384 fuera del extremo de la tubería.

El conector 354 del botón de liberación puede verse en esta figura extendiéndose desde el botón 352 de liberación a través de la placa 126 de agarre. El mecanismo del botón de liberación 352 se describe en detalle a continuación.

30 En las Figuras 8 y 9 se ilustran dos ejemplos de superficies de agarre. En la Figura 8, la abrazadera de agarre móvil 834 y la abrazadera de agarre estacionaria 850 tienen cada una tres crestas 840, 842 y 844 y 850, 852 y 854 respectivamente. Estas crestas 840, 842, 844, 850, 852 y 854 pueden tener cualquier forma que permita que las crestas 840, 842 y 844 se agarren y muerdan la tubería. La forma de las crestas 840, 842 y 844 y 850, 852 y 854 así como también su material de fabricación vendrá determinada por el material de la tubería. En la Figura 9, la superficie de agarre 912 de la abrazadera de agarre móvil 910 y la superficie de agarre 920 de la abrazadera de agarre estacionaria 922 tienen múltiples dientes en forma de diamante o de pirámide 914 y 924 respectivamente. Para un agarre óptimo, los dientes deben estar en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,25 mm y tener un ancho en el intervalo de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 1,25 mm, aunque las relaciones pueden variar. Se prefiere que los dientes 914 y 924 se alternen en un patrón de diamante, escalonados a lo largo de la superficie de agarre 912 y 920 de la abrazadera de agarre móvil 910 y la abrazadera de agarre estacionaria 922. Alternativamente, los dientes pueden colocarse en dos o más columnas, generalmente con un máximo de seis (6) dientes en cada columna. Al igual que con las crestas, los dientes deben poder agarrar firmemente la superficie de la tubería para evitar el movimiento. Adicionalmente, se debe señalar que las crestas y los dientes pueden mezclarse, por ejemplo, la abrazadera de agarre estacionaria puede tener crestas mientras que la abrazadera de agarre móvil tiene dientes, o viceversa.

50 En algunas aplicaciones, la superficie de agarre puede ser una sustancia natural o sintética, por ejemplo caucho, epoxi o poliuretano, que puede evitar que las abrazaderas de agarre se deslicen en la tubería. Es conocido para los expertos en la técnica cuál es la superficie de agarre adecuada en función del uso final.

En la Figura 10, el arco 1000 de la abrazadera de agarre móvil 1002 debe ser de manera que al menos el 10 %, y preferentemente al menos el 50 %, de la superficie de agarre 1004, entre en contacto con la tubería. Para lograr esto, el arco 1000 se extiende desde el punto proximal F hasta el punto distal E. La distancia entre el punto proximal F y el punto distal E es de aproximadamente 20 mm a 23 mm y preferentemente en el intervalo de aproximadamente 21,5 - 22,5 mm. Cuando se traza una línea B entre el punto proximal F y el punto distal E, la profundidad mínima A desde la línea B hasta el nadir del arco 1000 está en el intervalo de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 6 mm y preferentemente 4 mm. La colocación de la profundidad mínima A a lo largo del arco 1000 se determina midiendo 14 mm a lo largo de la línea de inserción C desde el extremo distal G de la abrazadera de agarre 1002 o de 10,5 a 11 desde la parte distal E a A. Las medidas óptimas anteriores pueden variarse hasta aproximadamente el 50 %, pero preferentemente el 25 % o menos, ya que cuanto mayor es la desviación de las dimensiones preferidas, mayor es la reducción de la fiabilidad.

65 Aunque es preferible que el ancho de la superficie de agarre 1004 entre en contacto completamente con la tubería para proporcionar el agarre apropiado en la tubería, esto no es necesario. Es importante que una porción suficiente de la superficie de agarre 1004 entre en contacto con la tubería para contener la superficie de la tubería firmemente y

evitar el deslizamiento. Para un agarre óptimo, la profundidad mínima A es la misma en el lado de agarre M que en el lado opuesto de agarre N (no mostrado). En otras palabras, cada lado de la abrazadera de agarre móvil es preferentemente el mismo que el lado opuesto de modo que ambos bordes entre el lado de agarre M y el lado de agarre N y la superficie de agarre 1004, o el arco a los puntos de transición laterales, hagan contacto con la superficie de la tubería simultáneamente.

Para evitar el apriete y obtener resultados óptimos, los lados de la abrazadera de agarre móvil, la abrazadera de agarre estacionaria, la abrazadera de empuje móvil y la abrazadera de empuje estacionaria son como se describió anteriormente.

En la mayoría de los usos, el arco 1000 entre el punto distal E y la profundidad mínima A y la profundidad mínima A y el punto proximal F serán generalmente iguales, sin embargo, no es necesario que sean imágenes en espejo. En algunas aplicaciones, tener arcos claramente diferentes puede ser ventajoso y será conocido para los expertos en la técnica. El arco 1000 preferentemente tiene suficiente contacto para permitir que la superficie de contacto 1004 agarre firmemente la tubería.

Para asegurar que los conectores 382 se retiren de manera confiable y para eliminar daños al anillo 384, el soporte 360 de la abrazadera de empuje móvil 344, como se ilustra en la Figura 11, tiene un arco o área de recorte 364 que está dimensionada para despejar el anillo 384. El arco 370 de la abrazadera de empuje móvil 344 aplica una presión uniforme al anillo 384 con el fin de facilitar una extracción suave. Si el soporte 360 no se corta lo suficiente para evitar el contacto con la tubería, se aplicará una presión desigual, lo que podría provocar que la abrazadera de empuje móvil 344 salte sobre el anillo 384 y que el conector 382 no se pueda retirar. El soporte 360 puede inclinarse o arquear para evitar cualquier contacto con el anillo 384 y la preferencia de diseño sería dependiente del fabricante.

Además de que la abrazadera de empuje móvil 344 tiene un arco 370 que permite que al menos el 10 %, y preferentemente al menos el 50 %, de la abrazadera de empuje móvil 344 entre en contacto con la tubería mientras se encuentra adyacente al anillo 384, la cara exterior 390 de la abrazadera de empuje móvil 344 debe estar en el mismo plano que la cara 392 exterior de la abrazadera de empuje estacionaria 342. Si las dos caras 390 y 392 están desalineadas, el anillo 384 entrará en contacto de manera desigual y el conector 382 no se podrá retirar.

Al igual que con la abrazadera de agarre móvil 1002, es preferible que tanto el lado anterior como el posterior de la abrazadera de empuje móvil 344 entren en contacto con la tubería simultáneamente. Sin embargo, el conector se podrá retirar fácilmente siempre que la cara exterior 390 entre en contacto uniformemente con el anillo conector. Sin embargo, si el borde interior (no ilustrado) de la abrazadera de empuje móvil 344 entra en contacto con la tubería antes de que la cara exterior 390 entre en contacto con la tubería, la cara exterior no entrará en contacto con el anillo conector en el borde y, por lo tanto, lo más probable es que no se pueda retirar el conector.

Para aplicar la presión uniforme requerida al anillo conector, el arco 370 de la abrazadera de empuje móvil 344, de ancho, entre el punto proximal G y el punto distal H, está en el intervalo de aproximadamente 27 mm a aproximadamente 30,5 mm y preferentemente en el intervalo de 28 mm a 29,5 mm con una profundidad D en el intervalo de aproximadamente 13,5 mm a aproximadamente 16,5 mm y preferentemente en el intervalo de aproximadamente 14,5 mm a aproximadamente 15,5 mm, como se ilustra en la Figura 12. Será obvio para los expertos en la técnica que si el tamaño de la tubería aumenta o disminuye hasta el punto en que la abrazadera de empuje móvil 344 del arco 370 no contacta con la tubería de una manera que permita aplicar una presión uniforme al anillo del conector, las dimensiones del arco deben modificarse en consecuencia. La abrazadera de empuje móvil 344 se mueve hacia atrás libremente para recibir la tubería, sin embargo, se evita que continúe hacia atrás mediante el uso de un pasador 902 de la Figura 18.

Como se ha ilustrado hasta ahora, se usa un botón de liberación 352 para liberar la abrazadera de agarre móvil 334 para permitir que se extienda alrededor de la tubería. El botón de liberación 352 está conectado a un eje 824 que se extiende a través de la placa 822 a través de una ranura (no ilustrada) para acoplar el bloque de liberación 826 como se ilustra en la Figura 13. El bloque de liberación 826 se acopla con un resorte 828 que, en reposo, empuja el bloque hacia arriba en la posición bloqueada. El resorte 828 necesita estar dimensionado para ejercer suficiente presión sobre el bloque de liberación 826 para mantener la lengüeta de bloqueo 830 en la muesca de recepción de la abrazadera de agarre móvil 840 (Figuras 16 y 17). El resorte 828 tiene una longitud en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm y un diámetro de aproximadamente 1,5 a 3 mm. Una vez que se presiona el botón de liberación 352, el resorte 828 se comprime, permitiendo que la lengüeta de bloqueo 830 se mueva desde la muesca 840.

Las dimensiones exactas, tanto la longitud como el diámetro, así como también la resistencia a la tracción, son dependientes del tamaño y tipo de tubería que se usen y serán conocidas para los expertos en la técnica.

Para que la placa 822 permanezca unida sólidamente a la placa de soporte 860, solo separada por la profundidad de la placa en E 880, se proporciona una porción rebajada 862 de la placa de soporte 860 con una profundidad suficiente para recibir el resorte 828 y el bloque de liberación. 826. Adicionalmente, se coloca un orificio de recepción 864 en la placa de soporte 860 para recibir el extremo del resorte 828. Será obvio para los expertos en la técnica que la

profundidad de la porción rebajada 828 debe acomodar el bloque de liberación 826 y que variar la profundidad del bloque de liberación 826 requerirá una variación en la profundidad de la porción rebajada 828.

5 Se debe señalar que aunque se usa un mecanismo de resorte para liberar la abrazadera de agarre móvil, puede usarse cualquier tipo de mecanismo de liberación y rebloqueo y los diseños alternativos serán conocidos para los expertos en la técnica.

10 La placa en E 880, ilustrada dentro de la herramienta en las Figuras 14, 18, 20 y 28 e individualmente en la Figura 15, está dimensionada para recibir la lengüeta de agarre 870. La lengüeta de agarre 870 encaja dentro de la placa en E 880 entre la extensión superior 884 y la extensión media 886. La extensión de la barra de la parte inferior 888 está conectada al mango 104 a través del conector 1730 como se ilustra en la Figura 28. En la Figura 20, el conector 1780 está conectado a una placa 1782 que está conectada a la extensión de la barra de la parte inferior (no ilustrada en la Figura 20). Como los mangos 102 y 104 son ángulos, los miembros de conexión 1730 y 1780, sin una guía, tirarían de la extensión de barra de la parte inferior 888 en ángulo. Para poder tirar directamente hacia abajo de la placa en E 880, se incorpora una guía para colocar la conexión en línea directa con la placa en E 880. La colocación de la guía 1732 se ve mejor en las Figuras 20 y 28. Aunque en la presente descripción sólo se describe un mango 104 como en movimiento, se debe señalar que ambos mangos pueden moverse. Sin embargo, la placa en E 880 continuaría interactuando con cualquier mango que controle la abrazadera de agarre móvil.

20 La guía puede ser un canal, cojinete de bolas, lengüeta u otro medio para evitar que la placa en E 880 se tuerza. El miembro de conexión 1002 puede ser un alambre o una barra y será conocido para los expertos en la técnica.

25 La barra superior 882 de la placa en E 880 tiene una longitud en el intervalo de aproximadamente 10 mm a 17 mm, aunque la longitud preferida es de aproximadamente 14 mm. La extensión de la barra superior 884, así como también la extensión de la barra intermedia 886, están en el intervalo de aproximadamente 8 mm a aproximadamente 12 mm, con una longitud preferida de 9 mm. La distancia entre la extensión de la barra superior 884 y la extensión de la barra intermedia 886 está en el intervalo de aproximadamente 8 mm a aproximadamente 18 mm con una distancia preferida de aproximadamente 10 mm. La longitud del lomo 889 de la placa en E 880 está en el intervalo de aproximadamente 42 a aproximadamente 48, preferentemente 46 mm, siendo la extensión de la parte inferior 888 al menos 6 mm, y preferentemente aproximadamente 10 mm. La extensión de la parte inferior 888 sirve como punto de unión para la conexión entre los mangos 102 y 104 y las abrazaderas de agarre y empuje.

35 Para cerrar la abrazadera de agarre móvil 889 una vez que se ha retirado el conector, el usuario aprieta los mangos 102 y 104, bloqueando de esta manera la abrazadera de agarre móvil 889 en la posición cerrada.

40 La abrazadera de empuje móvil 900, como se ilustra en la Figura 19, como se indicó anteriormente, gira libremente dentro de la porción 130 de empuje. Para evitar que la abrazadera de empuje móvil 900 gire hasta que entre en contacto con el cuerpo de la porción de empuje 130, se usa un pasador de tope 902. El pasador de tope 902, como se ilustra, contacta con un tope dentro de la herramienta que puede ser a través de cualquier diseño que se acople al pasador de tope 902. En otras modalidades, el pasador de tope 902 podría colocarse de modo que contacte con un tope en el exterior de la herramienta. Un ejemplo de otro tope que sería un reborde o saliente en el empujador móvil que entraría en contacto con el empujador estacionario en un punto determinado y serviría para detener la rotación. Otros métodos para detener el empujador móvil resultarían evidentes para los expertos en la técnica mecánica. El arco 904 de la abrazadera de empuje móvil 900 es, al igual que con la abrazadera de agarre móvil, un factor al retirar el conector. Preferentemente, el arco 904 tiene un ancho M, de extremo a extremo, de aproximadamente 14,5 a 15,5 mm y una profundidad N de aproximadamente 15 mm. La longitud total O de la abrazadera de empuje móvil 900 es de aproximadamente 28 a 29,5 mm.

50 En las Figuras 21 - 24, la unidad de empuje 2000 tiene abrazaderas extraíbles 2030 (Figura 22) y 2050 (Figura 24). La unidad de agarre 2020 comprende una abrazadera de agarre móvil y una abrazadera de agarre estacionaria como se describió anteriormente. La unidad de recepción de empuje 2000 tiene una pared posterior 2008 que es una continuación de la pared posterior de la herramienta. Una perilla 2006 está ubicada en el exterior de la placa lateral 2004 y está conectada a un eje que se extiende a través de la placa lateral 2004 hacia el área de recepción 2010. El área de recepción 2010 está separada de la placa lateral de agarre 2014 por la plataforma 2012.

55 La abrazadera extraíble 2030 tiene una abrazadera giratoria 2032 que gira en el pivote 2040 para separar el empujador giratorio 2034 del empujador estacionario 2036. El empujador estacionario 2036 es parte de la base estacionaria 2038 que se configura para encajar dentro de la unidad de empuje 2000. La periferia de la abrazadera extraíble 2030 debe ser de manera que forme un ajuste perfecto dentro del interior del área de recepción 2010, la plataforma 2012 y la pared posterior 2008. La pata 2042 de la abrazadera extraíble 2030 debe dimensionarse para que ajuste por fricción dentro del área de recepción 2010 para permitir que el eje se acople y fuerce la pata 2042 firmemente contra la plataforma 2012 cuando se ajusta la perilla 2006.

65 En esta modalidad, el empujador estacionario 2036 tiene una extensión 2048 y el empujador giratorio 2034 tiene una extensión de espejo 2049. Las extensiones 2048 y 2049 pueden dimensionarse para adaptarse al uso final apropiado. Un ejemplo de uso para la modalidad antes mencionada sería acceder al resorte de liberación en un filtro de

combustible en diseños donde la línea de combustible está bloqueada en posición en el filtro de combustible por un resorte retenedor rebajado. Este diseño es conocido en la técnica de los filtros de combustible. Otro uso sería acceder al diseño de conector de anillo de liberación rebajado como es usado en Europa. Europa tiene dos tipos de conectores que son usados, uno con puntas a lo largo del borde exterior y otro con el anillo de liberación rebajado. En ambos diseños, liberar el conector requiere que se aplique presión a una porción rebajada de la conexión que es fácilmente accesible mediante el uso de la herramienta descrita.

También debe tenerse en cuenta que la extensión puede incorporarse en la herramienta como se describe en las figuras 1 - 20 y se ilustra en la Figura 32, en donde la herramienta 3100 se ilustra con la abrazadera 3134 de agarre móvil y la abrazadera 3142 de empuje móvil sujetando la tubería 3180. La extensión 3164 está dimensionada para entrar en contacto con el anillo rebajado 3184 dentro del conector 3182.

La abrazadera extraíble 2050 tiene el mismo diseño que la abrazadera extraíble 2030, con la variación en el diámetro de la extensión 2056 de la abrazadera de empuje móvil 2052 y la extensión 2058 de la abrazadera de empuje estacionaria 2054. Al igual que con las otras modalidades, y descritas hasta ahora, las superficies de las abrazaderas de empuje deben tener un contacto superficial completo y plano con la línea o tubo y los dientes de las abrazaderas de agarre no deben extenderse más allá de las abrazaderas de empuje.

Como indicó anteriormente, las modalidades ilustradas en las Figuras 22 - 24 tienen las extensiones para acceder a anillos rebajados, sin embargo, las abrazaderas extraíbles 2050 y 2030 pueden diseñarse sin las extensiones como se indicó en las modalidades anteriores.

Como se ha indicado anteriormente, los mangos y el cuerpo de la herramienta pueden permanecer iguales, con las abrazaderas cambiando. Como se ilustra en la Figura 25 en la herramienta 1500, la porción de extracción de la tubería está compuesta por la abrazadera de agarre móvil 1504, la abrazadera de agarre estacionaria 1506, la abrazadera de empuje móvil 1508 y la abrazadera de empuje estacionaria (no ilustrada). Sin embargo, la herramienta 1500 tiene la construcción básica de la herramienta descrita anteriormente, ya que el arco 1510 tiene tubos de agarre entre 9,525 mm y 19,05 mm para retirar los acoplamientos y, debido al tamaño más pequeño, no se requiere el botón de liberación. El arco de profundidad 1510 en la abrazadera de agarre móvil 1504 es necesario para permitir usar la herramienta única en un intervalo tan amplio de tamaños de tubería y debe tener una profundidad de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 6 mm, y preferentemente de aproximadamente 4 mm. La longitud del arco 1510, distancia entre R y S, debe ser suficiente para extenderse a ambos lados de la tubería más grande dentro del intervalo de uso aplicable. Por ejemplo, en la herramienta 1500, el intervalo de tamaño de uso está entre 9,525 mm y 19,05 mm, siendo el contacto aproximado entre la abrazadera de agarre móvil 1504 y la tubería del 10 % para su uso con 9,25 mm; 12,7 mm y 19,05 mm.

La dimensión de profundidad en la modalidad en la Figura 25 puede variarse a aproximadamente un 30 %, sin embargo, demasiada variación niega la capacidad para manejar el mayor intervalo de tamaños de tubería.

En la Figura 27, la más pequeña de las modalidades descritas, la herramienta 1550 comprende de nuevo la abrazadera de agarre móvil 1554, la abrazadera de agarre estacionaria 1556, la abrazadera de empuje móvil 1558 y la abrazadera de empuje estacionaria (no ilustrada). Como se ve en la presente descripción, el arco 1560 del brazo de agarre móvil 1554 y el arco 1562 de la abrazadera de empuje móvil 1558 son mucho menos profundos que en las modalidades anteriores. La herramienta 1550 se usa en conductos que tienen un diámetro de entre 3,175 mm y 9,525 mm. El arco 1560 de la abrazadera de agarre móvil 1554 puede tener una profundidad desde plano a aproximadamente 3 mm; una profundidad superior a 3 mm evitará que la abrazadera de agarre móvil 1554 entre en contacto con la tubería de 3,175 mm. Como se discutió con respecto al arco 1510 debe ser suficiente para abarcar la tubería más grande en el intervalo de uso aplicable, en esta modalidad 9,525 mm.

En la Figura 28 se ilustra el interior del lado de agarre de la herramienta 1700 capaz de manipular la tubería de 25,4 mm. Se debe señalar no obstante que algunos elementos, como el mecanismo de liberación 826 y el resorte 828, no son necesarios en todos los tamaños, la construcción básica y la transferencia de fuerza.

En esta figura, la abrazadera 334 de agarre móvil está en la posición cerrada. Como puede verse, el resorte 828 está empujando el bloque de liberación 826 hacia arriba para mantener la lengüeta 842 en la muesca de recepción de la lengüeta 840. Al liberar el botón de bloqueo, la abrazadera 334 de agarre móvil se balancea hacia atrás hasta que la lengüeta 870 entra en contacto con la extensión 884 de la barra superior.

Como se ha indicado anteriormente, la placa en E 889 usada en herramientas de todos los tamaños se somete a una fuerza en un ángulo de aproximadamente 45 grados a través de la varilla de conexión 1730 a medida que se aprietan los mangos. Debido al ángulo, la extensión de la parte inferior 888 de la placa en E 889 se tira hacia afuera en el ángulo que coincide con el de la varilla de conexión 1730. Esto puede eventualmente doblar la placa en E 889 y hacer que la herramienta no funcione. Para evitar que la placa en E 889 se doble, se coloca una guía 1732 aproximadamente en la extensión de la parte inferior de la base 888. A medida que se comprimen los mangos, tirando de la varilla de conexión 1730 hacia abajo, la placa en E 889 se desliza hacia abajo entre la guía 1732 y la placa posterior 1712, evitando de esta manera que la placa en E 889 se doble.

Aunque la guía 1732 como se ilustra en esta modalidad es un rodillo, puede usarse cualquier miembro alternativo para retener la placa 889 en E. La característica importante es que la guía 1732 esté separada de la placa posterior 1712 un poco más que el grosor de la placa en E 889. Esto evita que la placa en E 889 se doble, ya que está totalmente apoyada en ambos lados y, al mismo tiempo, permite que la placa en E 889 se deslice. Alternativamente, puede usarse un canal en el cuerpo para evitar que la placa en E se tuerza. Otros miembros y métodos de retención serán evidentes siempre que se evite que la placa en E se tuerza mientras se permite que se deslice.

La abrazadera de empuje giratoria 1652, como se mencionó anteriormente, gira libremente en todas las modalidades. Al igual que con la placa en E descrita en la Figura 28, la abrazadera de empuje giratoria 1652 descrita en la Figura 29, puede eliminar algunos elementos en los tamaños más pequeños.

La abrazadera de empuje giratoria 1652 tiene un disco 1660 que se extiende desde la superficie interior de la abrazadera de empuje giratoria 1652. Extendiéndose desde el disco 1660 hay un pivote 1658 en aproximadamente el punto central. En un borde del disco 1660 hay un orificio receptor de empuje 1656 para recibir el extremo del resorte 1672.

En la herramienta 1650, un arco 1678 está moldeado o fresado y está dimensionado para recibir el disco 1660 de la abrazadera de empuje giratoria 1652. La placa posterior 1670 de la herramienta 1650 contiene un orificio receptor 1674 dimensionado para recibir el pivote 1658. El resorte 1672 tiene un extremo asegurado en el orificio de recepción del resorte 1676 mientras que el otro extremo está colocado en el orificio de recepción de empuje 1656. El resorte 1672 está, en reposo, manteniendo la abrazadera 1652 de empuje giratoria en la posición cerrada. Sin embargo, la tensión no debe ser tan grande como para dificultar la apertura de la abrazadera 1652 de empuje giratoria cuando se coloca contra la tubería.

Para limitar el giro de la abrazadera de empuje giratoria 1652, se coloca un pasador de tope 1654 para entrar en contacto con el cuerpo de la herramienta 1650. La colocación del pasador de tope 1654 puede variar, dependiendo del tamaño de la herramienta, y será de conocimiento para los expertos en la técnica. Alternativamente, pueden usarse otros tipos de mecanismos de tope, por ejemplo, una lengüeta que se extiende desde la parte inferior de la abrazadera de empuje para interactuar con la parte posterior de la porción de empuje, o una lengüeta en la porción de empuje que evitará la rotación de la abrazadera de empuje móvil.

El movimiento relativo entre las abrazaderas de agarre superior e inferior en todas las modalidades permite que la herramienta se sujete a la tubería o conducto, tanto si se mueve una o ambas abrazaderas, como si la abrazadera superior o inferior es móvil. El movimiento de una o ambas abrazaderas puede lograrse mediante cualquiera de los métodos bien conocidos en la técnica.

Un ejemplo de herramientas 1600 y 1650 que tienen ambas abrazaderas en movimiento se ilustra en las Figuras 26A y 26B. En la Figura 26A, la primera abrazadera de empuje 1602 gira alrededor del punto de pivote 1606 y la segunda abrazadera de empuje 1604 gira alrededor del pivote 1608, estando fijados ambos pivotes 1606 y 1608 al cuerpo 1620. En la Figura 26B, la primera abrazadera de agarre 1651 gira alrededor del punto de pivote 1656 y la segunda abrazadera de empuje 1654 gira alrededor del pivote 1658, estando fijados ambos pivotes 1656 y 1658 al cuerpo 1670. La rotación de doble abrazadera puede usarse en el empujador, en el agarre o en ambos.

En las Figuras 30 y 31 se ilustra una modalidad alternativa de una herramienta 3000 de liberación de conector. La herramienta 3000 es un ejemplo de cómo pueden modificarse el cuerpo y los mangos. Otros cambios en el diseño del cuerpo serán evidentes para los expertos en la técnica después de leer lo descrito.

La Figura 30 ilustra la parte posterior de la herramienta 3000 mostrando la abrazadera de empuje estacionaria 3002 y la abrazadera de agarre estacionaria 3014. La abrazadera de empuje estacionaria 3002 está, al igual que las modalidades anteriores, unida al cuerpo del empujador 3004 de una manera rígida. De manera similar, la abrazadera de agarre estacionaria 3014 está unida al cuerpo de agarre 3018. El cuerpo de empuje 3004 y el cuerpo de agarre 3018 son unidades separadas que están conectadas a través de la barra deslizante 3030. El cuerpo de empuje 3004 permanece estacionario en la barra deslizante 3030 mientras que el cuerpo de agarre 3018 se mueve a lo largo de la barra deslizante 3030 alejándose del cuerpo de empuje 3004 apretando los mangos 3042 y 3040. La barra de liberación 3032 libera la tensión y permite que el cuerpo de agarre se mueva hacia atrás hacia el cuerpo de empuje 3004.

En la Figura 31, la abrazadera de agarre móvil 3016 y la abrazadera de empuje móvil 3006 se ven en la posición cerrada. La abrazadera de empuje móvil 3006 y la abrazadera de agarre móvil 3016 se liberan y bloquean en una posición cerrada mediante el uso de botones deslizantes 3008 y 3020. Estos botones 3008 y 3020 tienen una lengüeta interior que interactúa con la abrazadera de empuje móvil 3006 y la abrazadera de agarre móvil 3016. Alternativamente, la abrazadera de agarre móvil 3016 puede bloquearse colocada tras la compresión de los mangos 3040 y 3042 y liberarse mediante el uso de la barra de liberación 3032.

Este cuerpo estacionario sobre una varilla que contiene también un cuerpo móvil es conocido en la técnica de las

5 abrazaderas y está cubierto por las patentes núms. 5,009,134, 4,926,722, 5,222,420 y 5,022,137. Sin embargo, las abrazaderas tienen almohadillas orientadas hacia adentro y cuando se aprietan los mangos, las dos almohadillas se juntan para hacer contacto. Si se invierte la porción de la reivindicación, los cuerpos estacionarios y móviles se separan, sin embargo, la almohadilla del cuerpo móvil está de espaldas a la almohadilla del cuerpo estacionario. Por lo tanto, se debe realizar una modificación interna del diseño para adaptar el agarre móvil. El diseño interior básico de cómo el cuerpo móvil se mueve y se bloquea en su lugar, sin embargo, puede verse en las patentes anteriores. Pueden usarse medios alternativos para mover y bloquear la abrazadera de agarre móvil, como una barra dentada y engranajes, y serán conocidos en la técnica.

10 Aunque las ilustraciones anteriores representan las formas de modalidad preferidas, se debe señalar que los arcos usados tanto en los elementos de liberación como en los miembros de agarre son opcionales. Cualquiera de las modalidades puede usar todas las superficies arqueadas, todas las superficies planas o una combinación de las mismas. Es preferible que los elementos de agarre anteriores tengan dientes, como alicates, o algún tipo de recubrimiento antideslizante que evite que el conducto se deslice. En algunos casos, puede ser beneficioso usar tanto
15 los dientes como un recubrimiento de caucho y el uso obvio de uno u otro, o una combinación de los mismos resultará obvio para los expertos en la técnica.

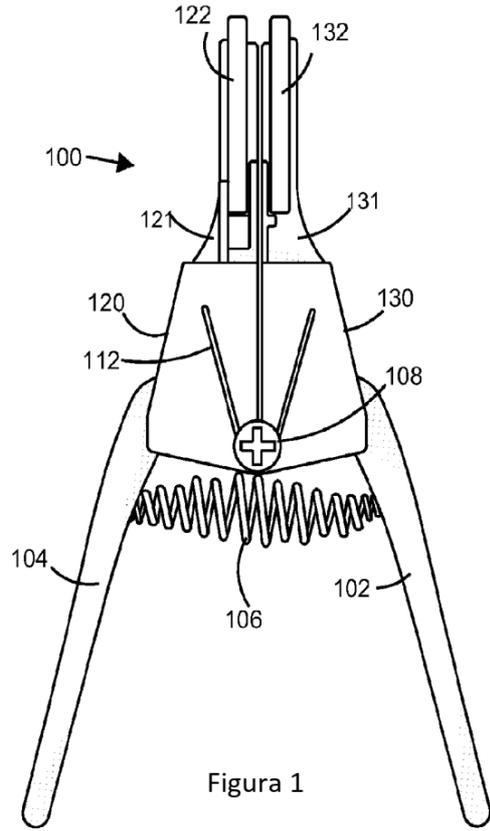
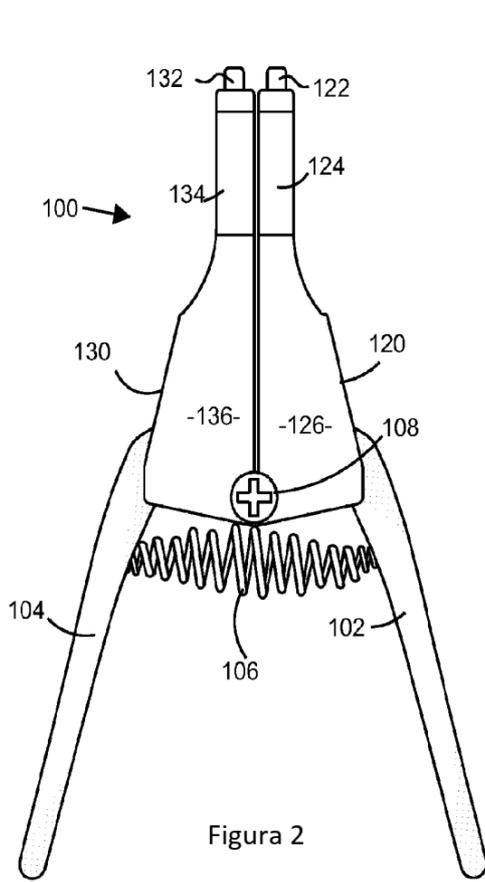
Se debe señalar que, aunque la descripción de la acción de la herramienta manual se describe como tres etapas específicas, en el uso real el movimiento es suave y suficientemente rápido para eliminar cualquier etapa específica
20 separada. El mecanismo usado para trasladar el movimiento de los mangos al cabezal de agarre, como se ilustra en la presente descripción, es un ejemplo de un método y serán obvios diferentes métodos mecánicos para trasladar el movimiento de los mangos al movimiento del cabezal. La novedad radica en la acción de agarre y empuje, más que en cómo se logra esta acción y el intercambio de movimiento de los mangos a la herramienta neumática será obvio para los expertos en la técnica mecánica.

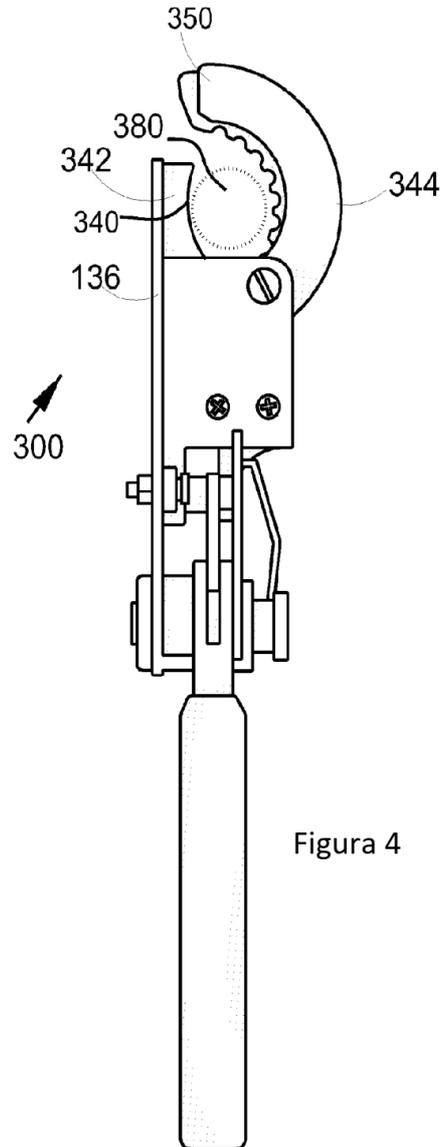
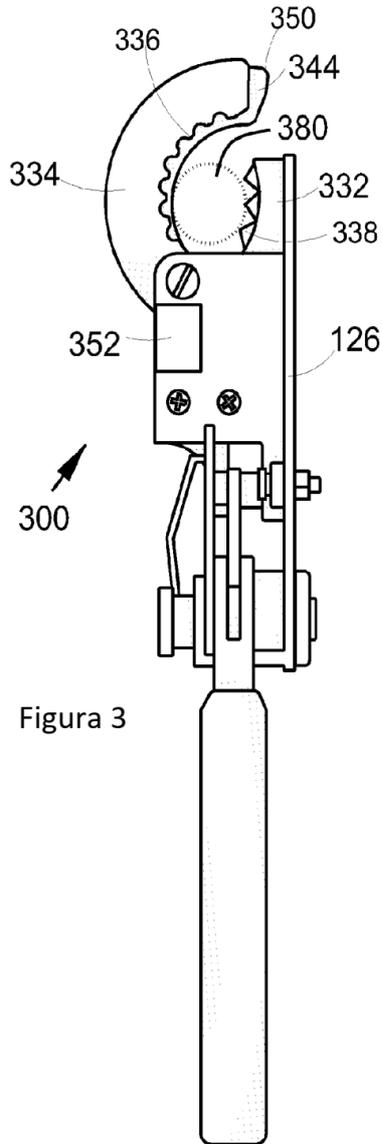
REIVINDICACIONES

1. Una herramienta para la extracción de un conector de un tubo, dicha herramienta que tiene un cuerpo, dicho cuerpo que comprende:
- 5 una porción de agarre (121) que tiene un primer extremo y un segundo extremo, y una porción de empuje (131), que tiene un primer extremo y un segundo extremo y está estacionaria con con relación a dicha porción de agarre (121);
- 10 una conexión de pivote (108, 1658, 1608, 1606, 2040), dicha conexión de pivote (108, 1658, 1608, 1606, 2040) para mantener dicha porción de agarre (121) y dicha porción de empuje (131) conectadas de forma giratoria entre sí;
- un par de mangos (102, 104, 3042, 3040), uno primero de dicho par de mangos (102) conectado a dicho segundo extremo de la porción de agarre (121) y un primer extremo de uno segundo de dicho par de mangos (104) conectado a dicho segundo extremo de la porción de empuje (131), dicho segundo mango (104) que se asegura de forma no móvil a dicha porción del cuerpo;
- 15 un resorte de mango (106), dicho resorte de mango (106) que se fija a cada uno de dicho par de mangos (102, 104, 3042, 3040) para mantener dicho par de mangos (102, 104, 3042, 3040) a una distancia de separación máxima, dicha distancia de separación máxima que mantiene dicho primer extremo de la porción de agarre (121) y dicho primer extremo de la porción de empuje (131) adyacentes entre sí;
- un elemento de agarre, dicho elemento de agarre que se fija a dicha porción de agarre (121) y que tiene:
- 20 una abrazadera de agarre estacionaria (124, 332, 1506, 1556, 3014), dicha abrazadera de agarre estacionaria (124, 334, 3014) que tiene una superficie de agarre (336, 338, 912, 920, 1004), dicha superficie de agarre (336, 338, 912, 920, 1004) que se configura para entrar en contacto con un tubo (380);
- una abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) que tienen una superficie de agarre arqueada (336, 338, 912, 920, 1004), dicha superficie de agarre arqueada (336, 338, 912, 920, 1004) que se configura para entrar en contacto con y agarrar al menos el 10 % de dicho tubo (380), dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) que se conecta a un enlace entre dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) y dicho primer mango (102);
- 25 un elemento de empuje, dicho elemento de empuje que se fija a dicho primer extremo de la porción de de empuje (131) y que tiene:
- 30 una abrazadera de empuje estacionaria (134, 332, 342, 922, 1506, 2054, 3002), dicha abrazadera de empuje estacionaria (134, 332, 342, 922, 1506, 2054, 3002) que tiene una superficie de la cara exterior de la abrazadera estacionaria configurada para entrar en contacto con un anillo conector (384) y una superficie de sujeción, dicha superficie de sujeción que está en el mismo plano que dicha superficie de agarre (336, 338, 912, 920, 1004) de dicha abrazadera de agarre estacionaria (124, 334, 3014);
- 35 una abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142), dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142) que tiene una punta en ángulo (350) y una superficie de sujeción arqueada, dicha superficie de sujeción arqueada que se configura para entrar en contacto con al menos el 10 % de la superficie de dicho tubo (380), y una superficie de la cara exterior de la abrazadera móvil, la superficie de la cara exterior de la abrazadera móvil que está en un mismo plano que dicha superficie exterior de la abrazadera estacionaria y se configura para hacer contacto con dicho anillo (384) de dicho conector (354, 382, 1730, 1780, 3182); y
- 40 un punto de conexión entre dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142) y dicho elemento de empuje que se dimensiona para evitar el contacto con un anillo de sellado de dicho conector (354, 382, 1730, 1780, 3182) para permitir que dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142) y dicha abrazadera de empuje estacionaria (134, 332, 342, 922, 1506, 2054, 3002) apliquen una presión uniforme a dicho anillo de sellado y dicho conector (354, 382, 1730, 1780, 3182), caracterizado por
- un resorte de compresión (112) que proporciona tensión para mantener dicha porción de empuje (131) adyacente a dicha porción de agarre (121);
- 50 al menos dicha superficie de sujeción de dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142) y dicha superficie de agarre (336, 338, 912, 920, 1004) de dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) tienen una dureza mayor que la dureza de dicho tubo (380);
- dicho elemento de agarre y dicho elemento de empuje se colocan durante la compresión inicial de dichos mangos (102, 104, 3042, 3040) para agarrar dicho tubo (380) entre dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) y dicha abrazadera de agarre estacionaria (124, 332, 850, 922, 1506, 1556, 3014) y dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142) y dicha abrazadera de empuje estacionaria (134, 332, 342, 922, 1506, 2054, 3002);
- 55 la compresión secundaria de dichos mangos (102, 104, 3042, 3040) hace que dicho elemento de agarre se aleje de dicho elemento de empuje creando de esta manera una distancia entre dicho elemento de agarre y dicho elemento de empuje; y
- 60 cuanto mayor sea la tensión creada por la compresión de dicho resorte de compresión (112), más rápido dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) y dicho empujador estacionario agarran dicho tubo (380) aumentando de esta manera la presión sobre dicho tubo (380) antes de la separación de dicho elemento de empuje y dicho elemento de agarre.
- 65
2. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en donde al menos una de dicha superficie de agarre (336,

- 338, 912, 920, 1004) de dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) y la superficie de agarre de dicha abrazadera de agarre estacionaria (124, 332, 850, 922, 1506, 1556, 3014) tiene una superficie de agarre rugosa (336, 338, 912, 920, 1004), dicha superficie rugosa (336, 338, 912, 920, 1004) que se selecciona de al menos uno del grupo que comprende ondulaciones, hileras puntiagudas, pirámides múltiples colocadas al azar, columnas puntiagudas, recubrimientos naturales o sintéticos.
- 5
3. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha abrazadera de agarre estacionaria (24, 332, 850, 922, 1506, 1556, 3014) tiene una configuración accionada.
- 10
4. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho elemento de agarre comprende un mecanismo de liberación y un área de recepción del mecanismo de liberación para liberar dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) de una posición cerrada y volver a bloquear dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) en dicha posición cerrada.
- 15
5. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicho mecanismo de liberación comprende un botón de liberación (352), un bloque de liberación (826) y un resorte (828), dicho resorte (828) para mantener dicho bloque de liberación (826) en una posición para bloquear dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) en una posición bloqueada y para liberar dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) de dicha posición bloqueada tras la compresión de dicho resorte (828).
- 20
6. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 5, en donde dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) comprende además una lengüeta de agarre (870), dicha lengüeta de agarre (870) que está en contacto móvil con dicho enlace.
- 25
7. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho enlace comprende una placa en E (889), dicha placa en E (889) asegurada dentro de dicha porción de agarre (121) para deslizarse tras la compresión de dicho par de mangos (102, 104, 3042, 3040), un primer extremo de dicha placa en E (889) que recibe dicha lengüeta de agarre (870) y un segundo extremo de dicha placa en E (889) que recibe un conector (354, 382, 1730, 1780, 3182) en dicho primer mango (102) y un miembro de guía (1732), en contacto deslizante con dicha placa en E (889) para evitar que dicha placa en E (889) se tuerza.
- 30
8. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 7, en donde dicho miembro de guía (1732) es un rodillo.
- 35
9. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142) comprende un tope (902, 1654) para limitar la rotación de dicha abrazadera de empuje móvil (1652).
- 40
10. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en donde al menos el 50 por ciento de dicha superficie de agarre (336, 338, 912, 920, 1004) de dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) y al menos el 50 por ciento de dicha superficie de sujeción de dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142) contacta con dicho tubo (380).
- 45
11. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha superficie de sujeción arqueada de dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142) tiene un ancho en el intervalo de aproximadamente 27 mm a aproximadamente 30,5 mm y preferentemente en el intervalo de 28 mm a 29,5 mm y una profundidad en el intervalo de aproximadamente 13,5 mm a aproximadamente 16,5 mm y preferentemente en el intervalo de 14,5 mm a 15,5 mm y dicha superficie de agarre (336, 338, 912, 920, 1004) tiene una longitud de aproximadamente 20 mm a 23 mm y preferentemente en el intervalo de aproximadamente 21,5 mm - 22,5 mm y una profundidad en el intervalo de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 6 mm y preferentemente 4 mm.
- 50
12. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 11, en donde dichas medidas varían en aproximadamente un 50 %.
- 55
13. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha superficie de agarre (336, 338, 912, 920, 1004) de dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134) tiene una longitud en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 23 mm y preferentemente en el intervalo de 21,5 mm a 22,5 mm y una profundidad en el intervalo de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 6 mm y preferentemente en el intervalo de aproximadamente 4 mm y dicha superficie de sujeción arqueada de dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142) tiene un ancho ligeramente mayor que el diámetro de dicho tubo (380) y una profundidad de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 6 mm, y preferentemente de aproximadamente 4 mm.
- 60
14. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 13, en donde dicha profundidad de dicha superficie de sujeción arqueada (30) puede variar hasta aproximadamente un 30 %.
- 65

- 5 15. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho elemento de empuje comprende además una extensión de abrazadera de empuje estacionaria (2048) y una extensión de abrazadera de empuje móvil (2049), que se extiende en ángulo recto desde dicha abrazadera de empuje estacionaria (134, 332, 342, 922, 1506, 2054, 3002) y dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142) y dimensionada para entrar en contacto con dicho anillo conector (384) en dicho conector (354, 382, 1730, 1780, 3182) donde dicho anillo conector (384) se rebaja dentro de dicho conector (354, 382, 1730, 1780, 3182).
- 10 16. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho elemento de empuje se fija de forma desmontable a dicha porción de empuje (131) y dicho primer extremo de la porción de empuje (131) que comprende además un área de recepción (2010) y un miembro de bloqueo (2006), dicha área de recepción (2010) que se dimensiona para recibir dicho elemento de empuje y dicho miembro de bloqueo (2006) que asegura dicho elemento de empuje dentro de dicha zona de recepción (2010).
- 15 17. La herramienta de acuerdo con la reivindicación 16, en donde dicho elemento de empuje comprende además una extensión de abrazadera de empuje estacionaria (2048) y una extensión de abrazadera de empuje móvil (2049), que se extiende en ángulo recto desde dicha abrazadera de empuje estacionaria (134, 332, 342, 922, 1506, 2054, 3002) y dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142) y dimensionada para entrar en contacto con dicho anillo conector (384) en dicho conector (354, 382, 1730, 1780, 3182) donde dicho anillo conector (384) se rebaja dentro de dicho conector (354, 382, 1730, 1780, 3182).
- 20 18. Un método para retirar una pluralidad de conectores de un tubo mediante el uso de una herramienta que tiene un cuerpo que comprende las etapas de:
- 25 a. colocar un tubo (380) entre una abrazadera de agarre estacionaria (124, 334, 3014) y una abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134), y una abrazadera de empuje estacionaria (134, 332, 342, 922, 1506, 2054, 3002) y una abrazadera de empuje móvil (134, 332, 342, 922, 1506, 2054, 3002);
- 30 b. comprimir un par de mangos (102, 104, 3042, 3040) hasta un primer punto, cerrando de esta manera dicha abrazadera de agarre estacionaria (124, 334, 1506, 1556, 3014) y dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3134), y dicha abrazadera de empuje estacionaria (134, 332, 342, 922, 1506, 2054, 3002) y dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142) alrededor de dicho tubo (380);
- 35 c. comprimir dicho par de mangos (102, 104, 3042, 3040) a un segundo punto, provocando de esta manera que dicha abrazadera de agarre estacionaria (124, 334, 1506, 1556, 3014) y dicha abrazadera de agarre móvil (122, 334, 1504, 1554, 3034) se alejen de dicha abrazadera de empuje estacionaria (134, 332, 342, 922, 1506, 2054, 3002) y dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142); y
- 40 d. presionar dicha abrazadera de empuje estacionaria (134, 332, 342, 922, 1506, 2054, 3002) y dicha abrazadera de empuje móvil (132, 344, 900, 1508, 1558, 2052, 3006, 3142) contra dicho conector (354, 382, 1730, 1780, 3182) provocando de esta manera que dicho conector (354, 382, 1730, 1780, 3182) se deslice fuera de dicho tubo (380).
19. El método de acuerdo con la reivindicación 18, en donde la herramienta tiene una configuración como se define en la reivindicación 1.





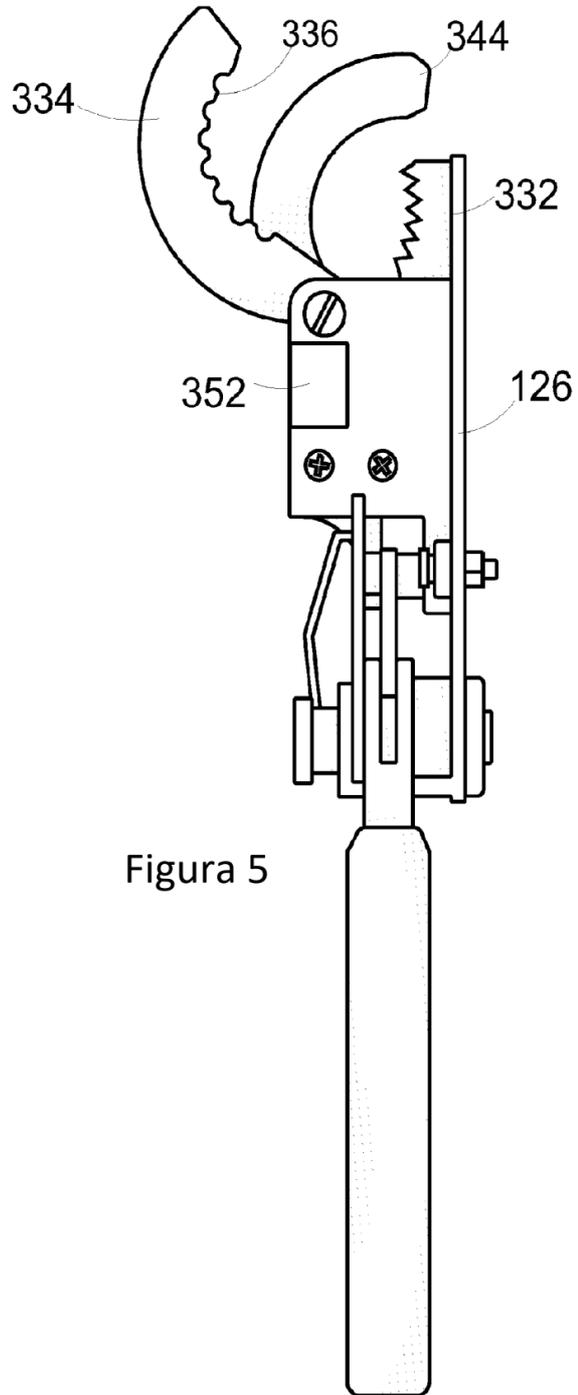


Figura 5

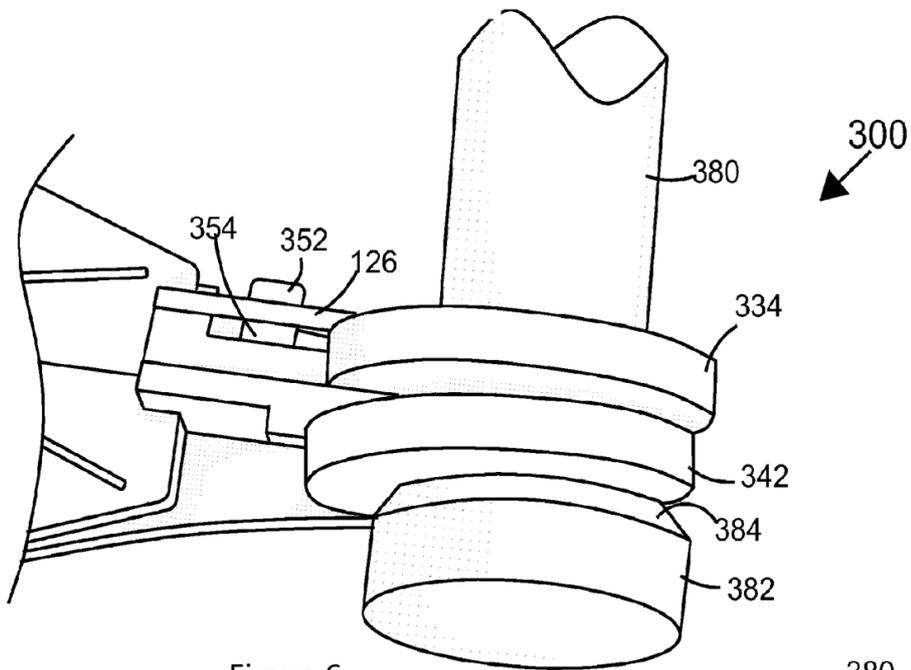


Figura 6

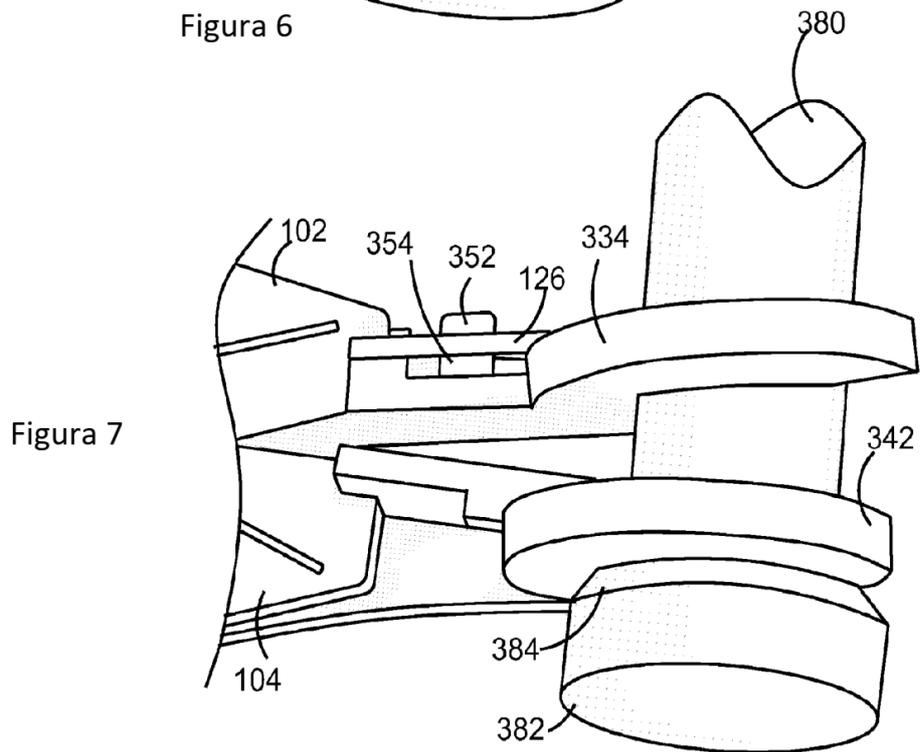


Figura 7

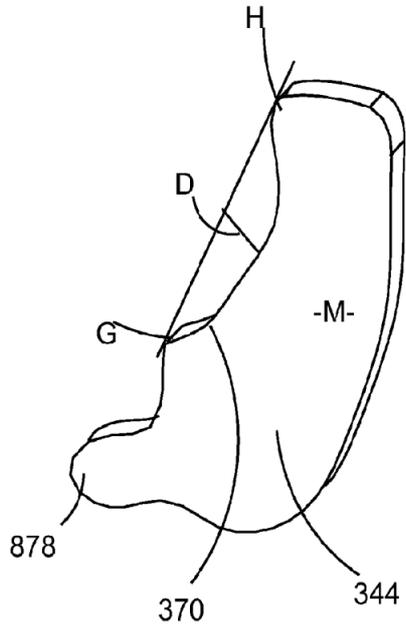


Figura 12

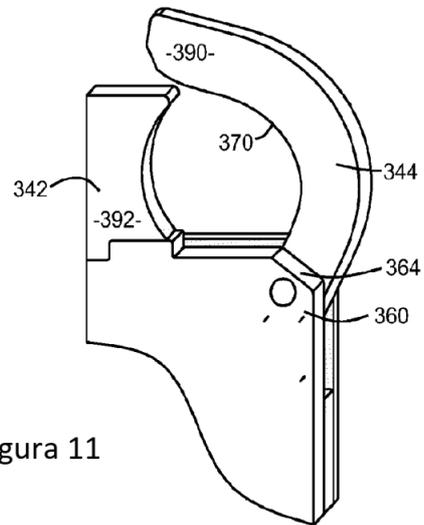


Figura 11

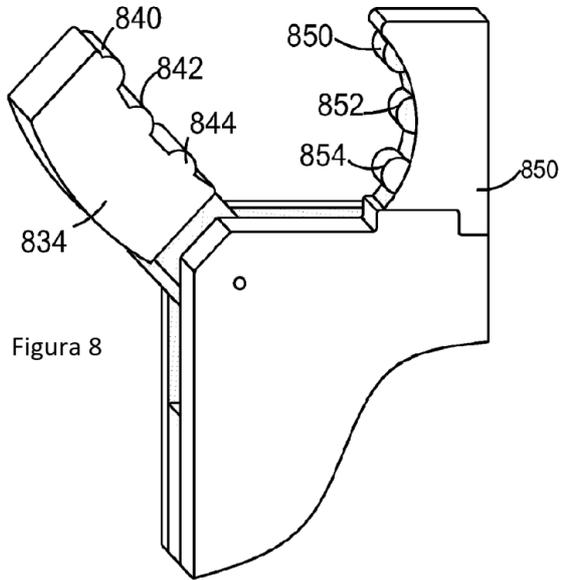


Figura 8

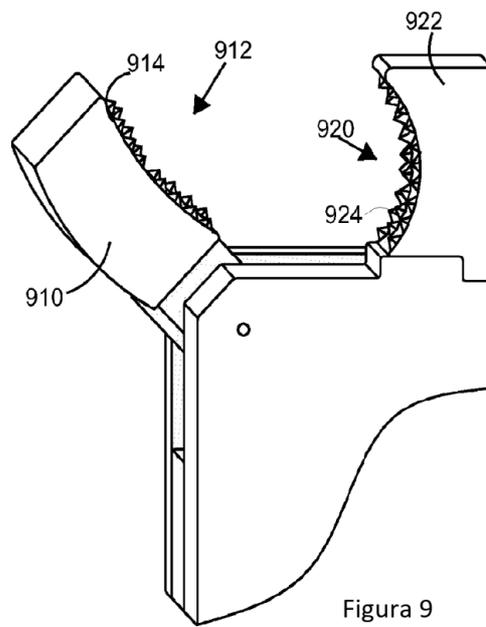


Figura 9

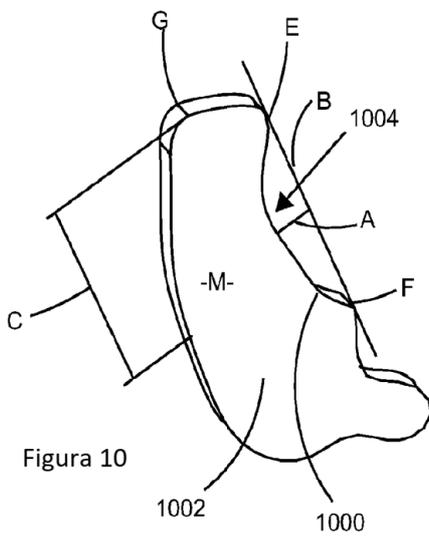


Figura 10

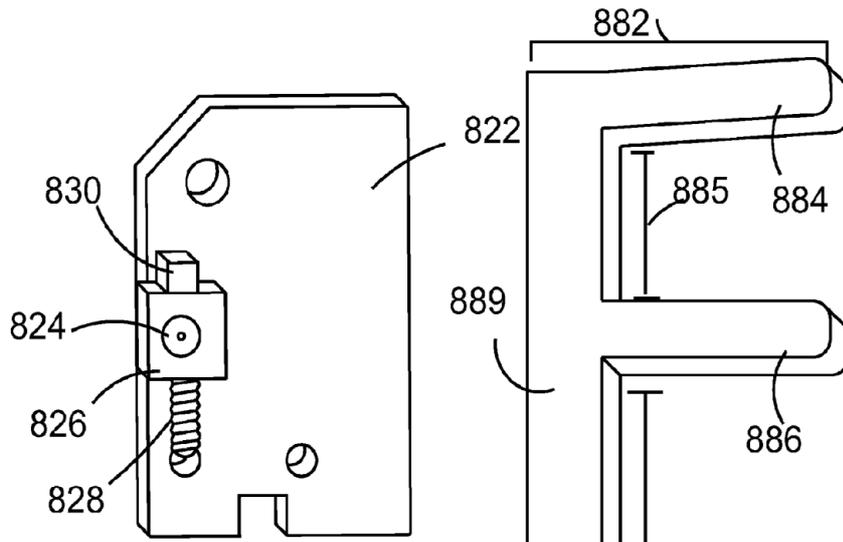


Figura 13

Figura 14

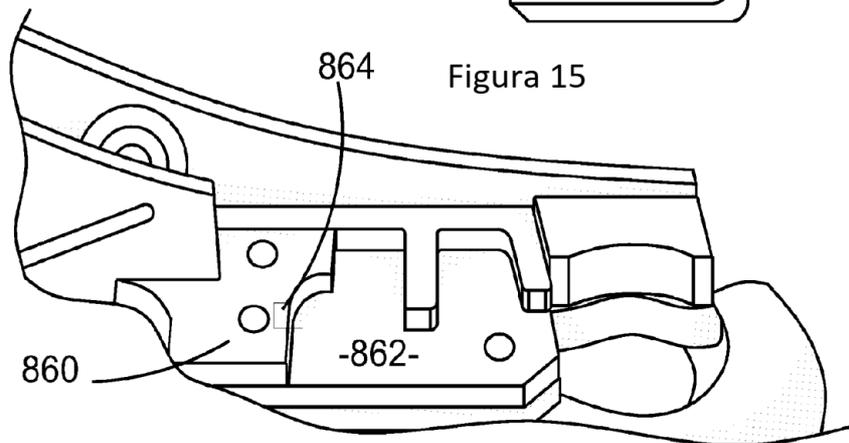


Figura 15

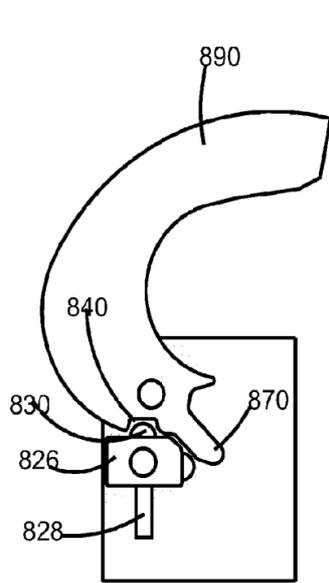


Figura 16

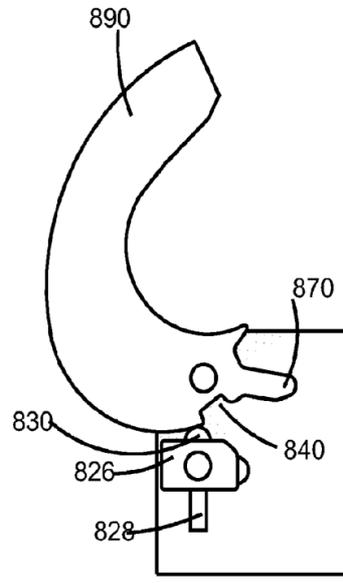


Figura 17

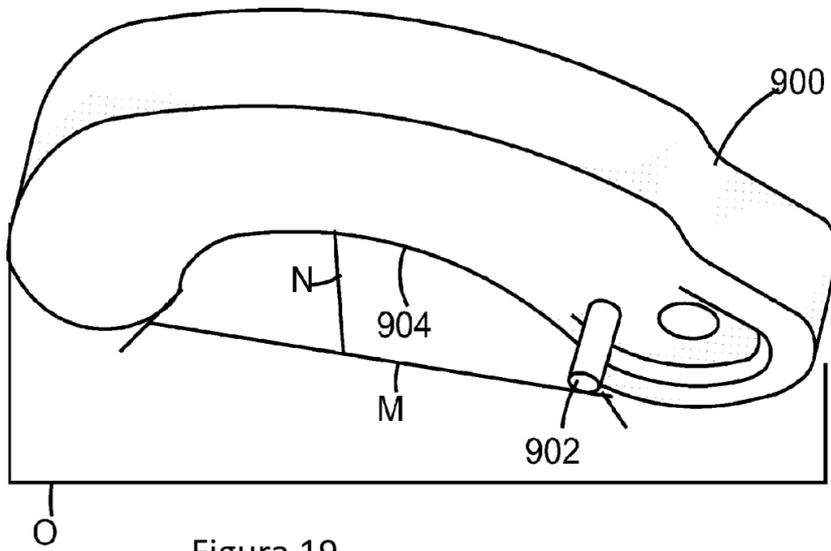


Figura 19

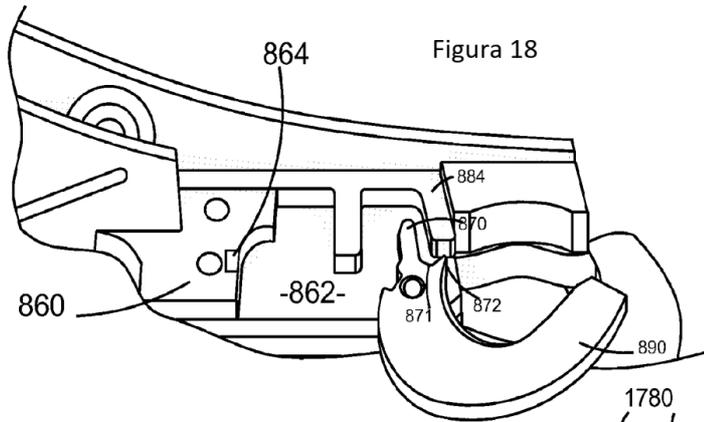
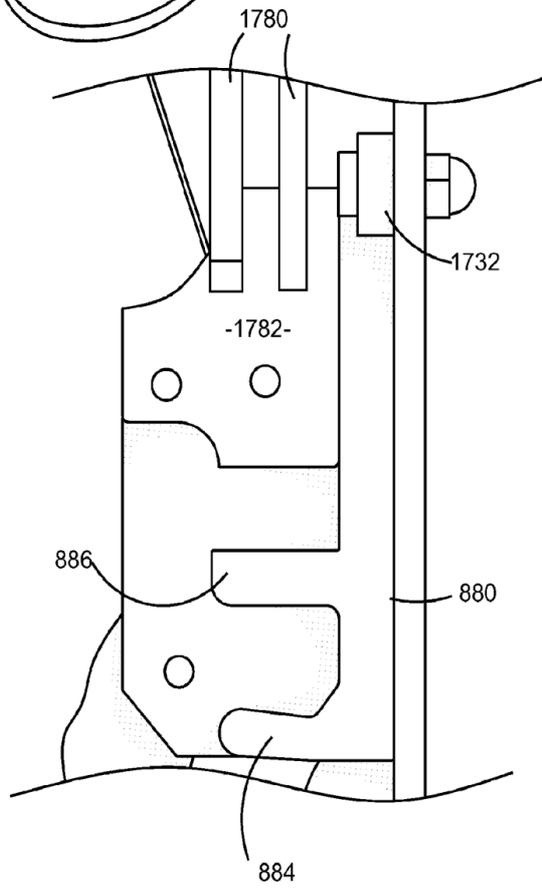


Figura 20



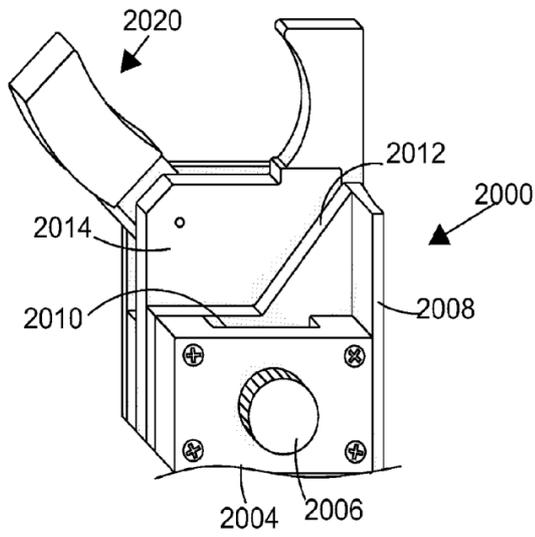


Figura 21

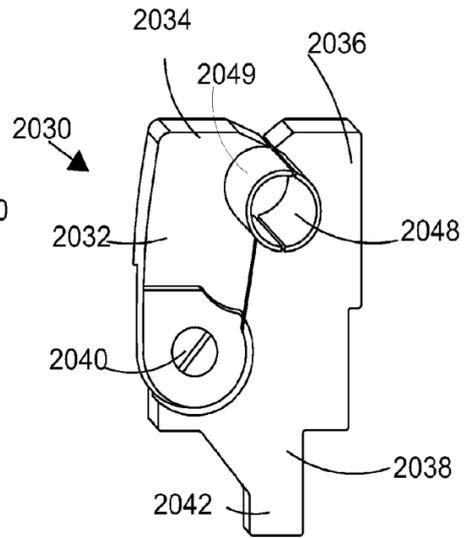


Figura 22

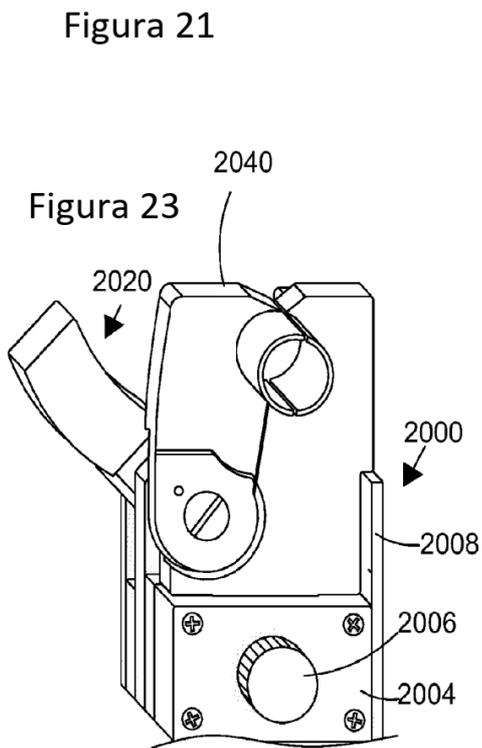


Figura 23

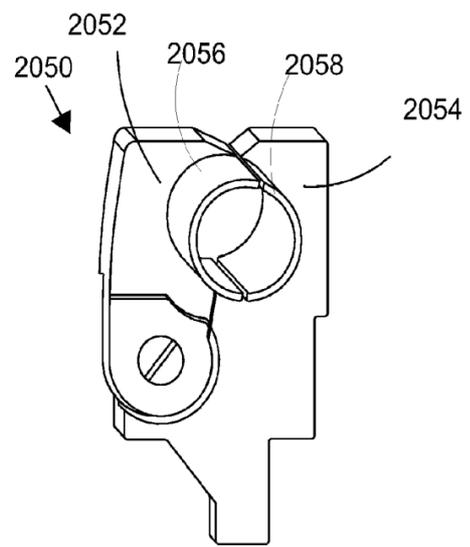
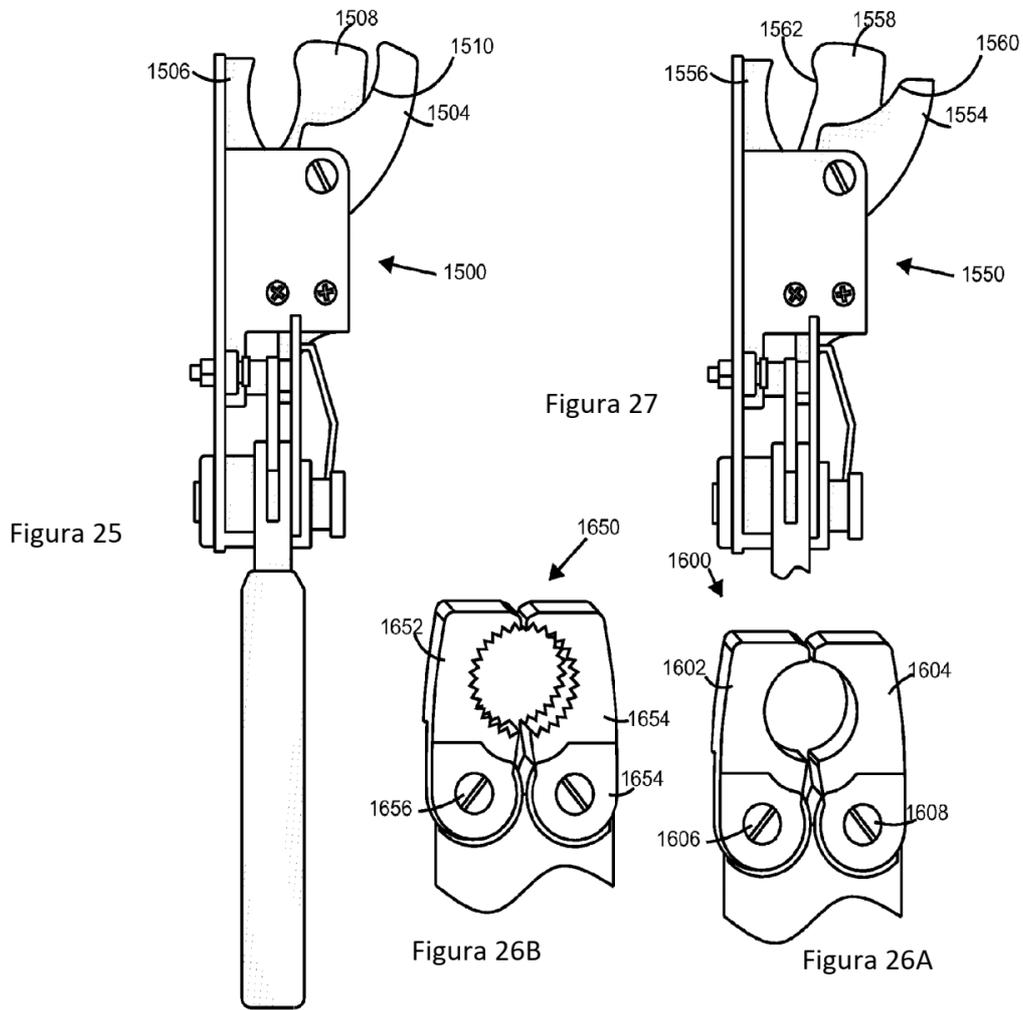


Figura 24



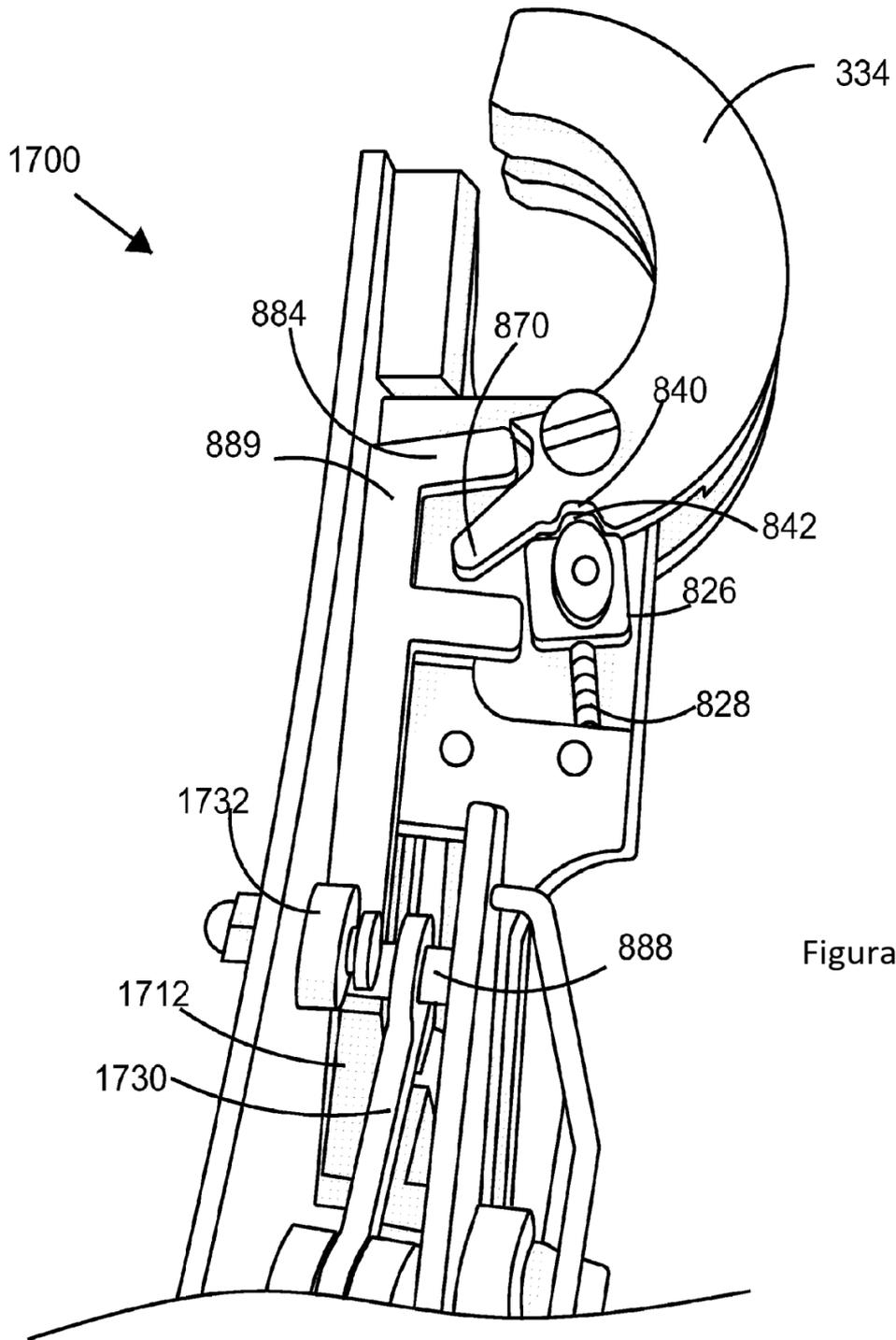


Figura 28

