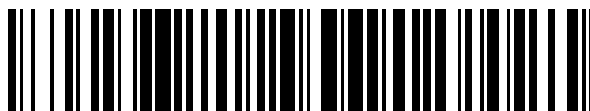


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 889 931**

51 Int. Cl.:

E02F 9/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2011 E 19169639 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.07.2021 EP 3536866**

54 Título: **Conjuntos de acoplamiento con tracción mejorada para equipos de excavación**

30 Prioridad:

20.04.2010 US 32615510 P

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

14.01.2022

73 Titular/es:

**ESCO GROUP LLC (100.0%)
2141 NW 25th Avenue
Portland, OR 97210, US**

72 Inventor/es:

**BRISCOE, TERRY, L. y
STANGELAND, KEVIN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 889 931 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

Conjuntos de acoplamiento con tracción mejorada para equipos de excavación

Solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reivindica los beneficios de prioridad basadas en la solicitud provisional de la patente de EE. UU. n.º 61/326.155, presentada el 20 de abril de 2010 y titulada "Pivoting and Releasable Wedge-Type Coupling Assemblies [Conjuntos de acoplamiento de tipo cuña giratorios y liberables]".

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a conjuntos de acoplamiento para afianzar piezas separables juntas de forma liberable, y especialmente para asegurar juntos componentes de un conjunto de desgaste para equipos de excavación y similares. El campo general de la presente invención puede ser el mismo o similar a los descritos, por ejemplo, en las patentes de EE. UU. n.º 7.174.661 y 7.730.652 propiedad de ESCO Corporation de Portland, Oregon. Estas patentes ESCO anteriores se incorporan en la presente memoria por referencia en su totalidad.

Antecedentes

15 Los equipos de excavación típicamente incluyen diversas piezas de desgaste para proteger los productos subyacentes del desgaste prematuro. La pieza de desgaste puede funcionar sencillamente como un protector (por ejemplo, una tapa de desgaste) o puede tener funciones adicionales (por ejemplo, un diente de excavación, que funciona para romper el suelo delante de la cuchara así como para proteger el borde de excavación subyacente). En cualquier caso, es deseable que la pieza de desgaste se sujete de forma segura al equipo de excavación para impedir pérdidas durante su uso y, sin embargo, pueda retirarse y sustituirse cuando se gaste. Para minimizar el tiempo de inactividad del equipo, es deseable que la pieza de desgaste desgastada pueda ser sustituida fácil y rápidamente sobre el terreno. 20 Las piezas de desgaste suelen estar formadas por tres (o más) componentes en un esfuerzo por minimizar la cantidad de material que debe sustituirse debido al desgaste. Como resultado, la pieza de desgaste incluye, en general, una estructura de soporte que está fijada al equipo de excavación, un miembro de desgaste que se monta en la estructura de soporte y una cerradura para sujetar el miembro de desgaste a la estructura de soporte.

25 En un ejemplo, un diente de excavación incluye un adaptador como estructura de soporte, una punta o puntera de diente como miembro de desgaste y una cerradura o retenedor para sujetar la punta al adaptador. El adaptador se fija al borde de excavación delantero de una cuchara excavadora e incluye un saliente que se proyecta hacia adelante para definir una montura para el saliente. El adaptador puede ser un solo miembro unitario o puede estar compuesto por una pluralidad de componentes ensamblados entre sí. La punta incluye un extremo de excavación frontal y un receptáculo que se abre hacia atrás y que recibe el saliente del adaptador. La cerradura se inserta en el conjunto para sujetar de forma liberable la punta al adaptador. 30

La cerradura para un diente de excavación es típicamente un miembro de pasador alargado que se ajusta en una abertura definida cooperativamente tanto por el adaptador como por la punta. La abertura se puede definir en el lado del saliente del adaptador, como en la patente de EE. UU. n.º 5.469.648, o a través del saliente, como en la patente de EE. UU. n.º 5.068.986. En cualquier caso, la cerradura se inserta y se retira con el uso de un martillo. Dicho martilleo de la cerradura puede ser una tarea ardua e impone un riesgo de daño para el operario. 35

La cerradura normalmente se recibe firmemente en el paso en un esfuerzo por impedir la expulsión de la cerradura y la pérdida concomitante de la punta durante su uso. El ajuste apretado puede efectuarse mediante orificios parcialmente desalineados en la punta y el adaptador que definen la abertura para la cerradura, la inclusión de un miembro de caucho en la abertura o en el pasador y/o dimensionamiento cercano entre la cerradura y la abertura. Sin embargo, como puede apreciarse, un aumento del apriete en el que se recibe la cerradura en la abertura agrava la dificultad y el riesgo que conlleva el martilleo de las cerraduras dentro y fuera de los conjuntos. 40

Además, la cerradura a menudo carece de la capacidad de proporcionar un apriete sustancial de la punta en el adaptador. Si bien los miembros de caucho se han proporcionado en los sistemas de cerradura anteriores para proporcionar determinado apriete del miembro de desgaste en la estructura de soporte, ha tendido a proporcionar solo un beneficio limitado ya que el caucho carece de la resistencia necesaria para afianzar un ajuste apretado cuando los dientes están bajo carga durante su uso. La mayoría de las cerraduras tampoco ofrecen la posibilidad de volver a apretarse a medida que las piezas se desgastan. Como resultado, muchas cerraduras utilizadas en los dientes son susceptibles de perderse a medida que las piezas se desgastan y el apriete disminuye. Las cerraduras anteriores que proporcionan tracción o la capacidad de volver a apretarse tienden a depender de roscas o cuñas, que comúnmente tienen dificultades de extracción y/o problemas de seguridad. 45 50

Las deficiencias en los mecanismos de cerradura no se limitan estrictamente al montaje de puntos en adaptadores. En otro ejemplo, un adaptador es un miembro de desgaste que se ajusta al labio de una cuchara excavadora, que define la estructura de soporte para el adaptador. "Si bien la punta experimenta el mayor desgaste del sistema, el adaptador también se desgastará y, con el tiempo, será necesario sustituirlo. Es común que los adaptadores se fijen mecánicamente al labio de una cuchara para permitir el uso de acero más duro y tener capacidad para la sustitución 55

sobre el terreno. Un planteamiento común es utilizar un adaptador de estilo Whisler, tal como se describe en la patente de EE. UU. n.º 3.121.289 (véase la Figura 8). En un sistema Whisler tradicional, el adaptador se forma con patas bifurcadas que se colocan a horcajadas en el labio de la cuchara. Las patas del adaptador y el labio de la cuchara están formados con aberturas que están alineadas para recibir la cerradura. La cerradura en este entorno comprende un carrete, en general, en forma de C y una cuña. Los brazos del carrete se superponen a las rampas del extremo posterior de las patas del adaptador. Las rampas de las puntas en las patas y las superficies interiores de los brazos están inclinadas hacia atrás y alejándose del labio. Luego, la cuña se martilla en las aberturas alineadas para forzar el carrete hacia atrás. Este movimiento hacia atrás del carrete hace que los brazos aprieten firmemente las patas del adaptador contra el labio para impedir el movimiento o la liberación del adaptador durante su uso.

Sin embargo, el martilleo de la cuña dentro y fuera de las aberturas en una cerradura estilo Whisler tiende a ser difícil y potencialmente peligroso. La extracción puede ser particularmente difícil ya que la cuchara, en general, debe girarse hacia arriba para proporcionar acceso para sacar las cuñas del conjunto. En esta orientación de la cuchara, el trabajador debe acceder a la abertura desde debajo de la cuchara y empujar la cuña hacia arriba con un martillo grande. El riesgo es particularmente evidente en relación con cucharas grandes. Además, puesto que las cuñas se pueden expulsar durante el servicio, es común que las cuñas se fijen mediante soldadura al carrete adjunto, lo que elimina cualquier reapriete y dificulta la extracción de las cuñas.

En muchos conjuntos, otros factores pueden aumentar aún más la dificultad de quitar e insertar la cerradura cuando se necesita sustituir el miembro de desgaste. Por ejemplo, la proximidad de los componentes adyacentes, como en las cerraduras insertadas lateralmente (véase, por ejemplo, la patente de EE. UU. n.º 4.326.348), puede crear dificultades para introducir y sacar la cerradura del conjunto con el martillo. Los finos mezclados también pueden tener impacto en las aberturas que reciben las cerraduras, lo que dificulta el acceso y la extracción de las cerraduras.

Se han realizado algunos esfuerzos para producir cerraduras sin martillo para su uso en equipos de excavación. Por ejemplo, las patentes de EE. UU. con n.º 5.784.813 y 5.868.518 describen cerraduras de tipo cuña accionadas por tornillos para afianzar puntos a adaptadores, y las patentes de EE. UU. con n.º 4.433.496 y 5.964.547 describen cuñas accionadas por tornillos para afianzar los adaptadores a las cucharas. Si bien estos dispositivos eliminan la necesidad de martillar, cada uno de ellos requiere una serie de piezas, lo que aumenta la complejidad y el coste de las cerraduras. La entrada de finos mezclados también puede dificultar la extracción ya que los finos aumentan la fricción e interfieren con las conexiones roscadas. Además, con el uso de roscas estándar, los finos mezclados pueden acumularse y "consolidarse" alrededor de las roscas haciendo que el giro del perno y la liberación de las piezas sea extremadamente difícil, al igual que la corrosión y el daño de las roscas.

La patente de EE. UU. n.º 6.986.216, la patente de EE. UU. n.º 7.174.661 y la patente de EE. UU. n.º 7.730.652 describe mecanismos de cerradura para conjuntos de desgaste que se basan en una cuña roscada que se acopla a una formación de rosca en el carrete o miembro de desgaste, y se hace girar para impulsar la cuña dentro y fuera de la abertura. Estos sistemas requieren componentes mínimos, eliminan el martilleo y atenúan los problemas de extracción asociados con los sistemas anteriores. Sin embargo, carecen de la capacidad de proporcionar una tracción sustancial para afianzar un ajuste apretado con el labio u otra estructura de soporte, o un reapriete eficaz después de que se produzca el desgaste.

Típicamente, en una operación de extracción, una máquina de explanación grande, como una pala de cable grande o una máquina dragalina, puede tener hasta tres cucharas dedicadas a la máquina. Estas cucharas incluirán una cuchara que está en uso activo en la máquina, una cuchara que se ha retirado de la máquina y está en el taller de recuperación (por ejemplo, para retirar diversos miembros de desgaste y sustituirlos por nuevos miembros de desgaste y para reconstruir el labio para la base del diente y las áreas de ajuste de la cubierta) y una cuchara de "línea preparada". La cuchara de línea preparada es una cuchara nueva o que ha pasado por el proceso de reconstrucción y está preparada para volver a trabajar. La cuchara de línea preparada es necesaria porque la recuperación de la cuchara puede tardar meses en completarse. Se puede utilizar en un ciclo de mantenimiento programado o, como puede suceder, cuando se produce un fallo importante con la cuchara en la máquina. Puesto que el proceso de recuperación lleva tanto tiempo, una mina no puede darse permitirse no tener una cuchara disponible para colocar en una máquina en caso de emergencia. El tiempo de inactividad y las pérdidas económicas asociadas serían demasiado grandes.

Si bien las operaciones de extracción más grandes (por ejemplo, operaciones que implican múltiples palas de cable y/o máquinas dragalinas) pueden no tener tres cucharas dedicadas a cada máquina, la operación aún tendrá típicamente una cantidad suficiente de cucharas de línea preparadas disponibles, si es necesario, para impedir un tiempo de inactividad excesivo (es decir, para impedir tener una máquina inoperativa mientras se espera que se complete el trabajo de recuperación de la cuchara). La necesidad de numerosas cucharas de línea preparadas representa un coste significativo para la operación de extracción.

Puesto que la recuperación del labio tiende a ser la parte más lenta del proceso de recuperación de la cuchara, reducir el número de reconstrucciones alargando el tiempo entre reconstrucciones sería un gran ahorro. Dicha reducción en el número o frecuencia de reconstrucciones del labio u otras partes de la cuchara le ahorraría al usuario final el dinero y el tiempo necesarios para realizar estas reconstrucciones, así como también evitaría el tiempo de inactividad asociado con tener la cuchara excavadora separada de la máquina o no disponible para su uso en el movimiento de

material. Reducir el número de reconstrucciones del labio podría constituir un gran ahorro en términos de menos inventario de cucharas de sustitución, menos soldadores necesarios para realizar estas reconstrucciones y un sistema más flexible que sea más fácil de operar y que se pueda cambiar cuando sea más conveniente para el funcionamiento.

5 Dado que el labio de la cuchara sufre un forzamiento sustancial y está sometido a una carga considerable durante su uso, debe conservar su resistencia e integridad para evitar fallos. Si bien la soldadura en un labio reconstruye el borde delantero del labio a su forma original, también representa un riesgo para el labio si no se hace correctamente. El labio debe precalentarse y los procedimientos de soldadura deben seguirse con mucho cuidado para evitar que se desarrollen grietas. Un labio agrietado requerirá que se retire la cuchara de la máquina y se repare. Sin embargo, si uno no necesita soldar el labio para repararlo con tanta frecuencia, entonces se reduce o se limita un posible modo de fallo, minimizando así las posibilidades de que el labio se agriete o falle.

10 Un factor que puede influir en la necesidad de reparar o reconstruir el labio de una cuchara está relacionado con si el sistema para acoplar el miembro de desgaste con el labio es capaz de acoplar las piezas juntas de forma segura. El sistema de acoplamiento debe poder mover el miembro de desgaste una distancia suficiente con respecto al labio para asentar el miembro de desgaste sobre el labio. Esta cantidad de movimiento se denomina "tracción" (por ejemplo, el sistema de acoplamiento debe mover el miembro de desgaste una distancia suficiente con respecto al labio para "tensar" cualquier hueco o distancia entre el miembro de desgaste y el labio). Si un sistema de acoplamiento solo puede mover un miembro de desgaste una pequeña distancia con respecto al labio, el sistema de acoplamiento tiene una pequeña capacidad de tracción y, en dichos sistemas, el operario de la extracción puede verse obligado a reconstruir los labios con más frecuencia (para asegurar que el sistema de acoplamiento tendrá suficiente tracción para mover el miembro de desgaste y sujetarlo firmemente contra el labio). En los sistemas de acoplamiento con una pequeña cantidad de tracción disponible, la recuperación del labio también debe ser relativamente exacta para asegurar que el sistema de acoplamiento podrá mover el miembro de desgaste y sujetarlo al labio. Los sistemas con miembros de desgaste que no están sujetos firmemente a la estructura de soporte tenderán a padecer más desgaste y tenderán a ser más susceptibles a la pérdida de miembros de desgaste. Si bien el desgaste prematuro del labio puede ser una preocupación principal, el desgaste prematuro de otras estructuras de soporte, como los adaptadores, también puede aumentar el tiempo de inactividad y los costes debido a una sustitución con más frecuencia.

15 Por consiguiente, las mejoras en los sistemas de acoplamiento liberables para afianzar los miembros de desgaste al borde de excavación de una cuchara serán bienvenidas en las industrias de la extracción y construcción. Sigue existiendo la necesidad de sistemas de acoplamiento que sean fáciles y seguros de instalar y retirar, que sean fiables cuando se utilizan, que permitan una tracción sustancial, que permitan períodos de tiempo más largos entre reconstrucciones de la cuchara, que permitan una gama más amplia de variación dimensional en los procesos de fabricación de las diversas piezas y que den lugar a un menor tiempo de inactividad de la máquina. Dichas mejoras resultarían en costes reducidos al disminuir la necesidad de cucharas de línea preparadas y el gasto asociado con la recuperación del borde de excavación de las cucharas. El documento US2007137071 muestra un miembro de desgaste según el preámbulo de la reivindicación 1.

20 Compendio de la invención

25 La presente invención se refiere a conjuntos mejorados en los que las piezas separables se mantienen juntas de forma liberable de una manera segura, fácil y fiable. La presente invención es particularmente útil para afianzar los miembros de desgaste a las estructuras de soporte junto con los equipos de excavación y operaciones de excavación. Los conjuntos de acoplamiento de la presente invención son fáciles de usar, son reutilizables, se sujetan de forma segura en el conjunto de desgaste y funcionan para apretar eficazmente el miembro de desgaste sobre el soporte. La invención se refiere a un conjunto de desgaste como se define en la reivindicación 1 con las reivindicaciones dependientes que definen las realizaciones preferidas.

30 Una realización preferida se refiere a una cerradura que se usa para afianzar un miembro de desgaste a una estructura de soporte que incluye una cuña y un carrete en el que el carrete pivota o gira alrededor de un fulcro en la estructura de soporte para apretar y sujetar firmemente el miembro de desgaste a la estructura de soporte a medida que la cuña entra en el conjunto. El giro del carrete, a diferencia de la traslación hacia atrás de los carretes en la técnica anterior, proporciona una mayor tracción para afianzar un ajuste apretado incluso después de un desgaste considerable de la estructura de soporte subyacente. La invención permite un reapriete eficaz del miembro de desgaste y permite el uso de mayores tolerancias de fabricación entre las piezas acopladas. El aumento de la tracción permite que el borde delantero del labio, así como todos los demás componentes, tengan una vida más larga antes de que sea necesario reforzarlos, lo que puede conllevar costes más bajos debido a la reducción del inventario de la cuchara, los costes de mano de obra y/o el tiempo de inactividad del equipo asociado con pérdidas económicas. Además, la tracción mejorada se logra preferiblemente en una cerradura sin martillo para mayor seguridad.

35 Las realizaciones preferidas se refieren a conjuntos de acoplamiento en los que una gran cantidad de tracción está disponible en cerraduras relativamente compactas y contenidas internamente (es decir, las cerraduras pueden estar contenidas internamente totalmente o sustancialmente dentro de las aberturas provistas en los componentes que se van a acoplar entre sí). La gran cantidad de tracción disponible también ayuda en el montaje y desmontaje del acoplamiento porque las diversas piezas pueden encajar de forma relativamente holgada hasta que se completa el apriete y pueden aflojarse relativamente cuando la cuña se afloja (de modo que el desmontaje sea fácil y rápido).

Además, la compacidad de las cerraduras permite que la mayor parte o la totalidad de la cerradura esté contenida dentro de las aberturas provistas en el miembro de desgaste y/o la estructura de soporte, protegiendo así la cerradura y sus partes del flujo de material (por ejemplo, protegiendo el carrete y la cuña frente a daños debidos al contacto con rocas u otros materiales durante su uso).

5 En una realización preferida de la invención, una cerradura para afianzar un miembro de desgaste a una estructura de soporte incluye una cuña y un carrete. El carrete está formado con una superficie de acoplamiento axialmente convexa en la que se acopla la cuña. Esta superficie de acoplamiento convexa hace que el carrete pivote o gire alrededor de un fulcro en la estructura de soporte para una tracción mejorada.

10 En otra realización preferida de la invención, una cerradura para afianzar un miembro de desgaste a una estructura de soporte incluye una cuña, un carrete y un inserto que se mueven entre sí para efectuar el pivote o la rotación del carrete alrededor de un fulcro en la estructura de soporte para un aumento de la tracción. El uso de un inserto móvil aumenta la cantidad de tracción, en algunos casos, hasta tres o cuatro veces lo que está disponible en los sistemas anteriores de cuña y carrete.

15 En una realización preferida de la invención, el inserto se fija de forma móvil al carrete para acoplar la cuña. A medida que la cuña se introduce y sale del conjunto, el acoplamiento del inserto tanto con la cuña como con el carrete hace que el carrete gire para apretar el ajuste del miembro de desgaste en la estructura de soporte.

En otra realización preferida de la invención, el inserto y el carrete se acoplan a la cuña en lados opuestos y se afianzan a la estructura de soporte de manera que el inserto y el carrete pivotan o giran a medida que la cuña se introduce y se saca del conjunto.

20 Otra realización preferida de la presente invención se refiere a conjuntos de acoplamiento que proporcionan un apriete elástico entre la cuña y el inserto. Esta característica ayuda a mantener un contacto seguro entre el inserto y la cuña durante su uso, afianza el inserto al carrete sin la cuña (por ejemplo, durante el envío, la instalación y la extracción) y proporciona un beneficio de apriete limitado por medio de una tracción elástica.

25 Según la invención, una parte del miembro de desgaste se superpone a la estructura de soporte e incluye un orificio. El orificio tiene una primera porción que se extiende completamente a través de la parte superpuesta en una primera dirección para recibir un conjunto de cerradura de cuña y carrete, y una segunda porción lateralmente fuera de la primera porción que se extiende solo parcialmente a través de la parte superpuesta debido a la presencia de un saliente. Una porción de rodamiento del carrete se extiende sobre el saliente para impedir el movimiento del miembro de desgaste lejos de la estructura de soporte, para mantener el carrete en su lugar sin la cuña en el orificio y para no aplicar fuerzas para empujar el carrete en direcciones transversales a la primera dirección durante su uso.

30 En una realización preferida de la invención, el saliente se extiende completamente a través de un extremo posterior del orificio. En otra realización, el saliente se proporciona solo lateralmente a la primera porción del orificio. En cualquier caso, la segunda porción incluye preferiblemente una pared trasera contra la cual el carrete empuja para apretar el miembro de desgaste en la estructura de soporte. La segunda porción del orificio también incluye preferiblemente una pared delantera para retener el carrete en un extremo hacia atrás de la primera porción del orificio para facilitar la inserción de la cuña.

Otros aspectos, ventajas y características de la invención se describirán con más detalle a continuación y serán reconocibles a partir de la siguiente descripción detallada de estructuras de ejemplo de acuerdo con la presente invención.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se ilustra a modo de ejemplo y no limitada en las figuras adjuntas, en las que los números de referencia similares indican elementos iguales o similares en todas partes y en las que:

la Figura 1A es una vista en perspectiva en despiece de un ejemplo general de un miembro de desgaste y un labio que se pueden mantener juntos usando conjuntos de acoplamiento liberables de acuerdo con la presente invención;

45 la Figura 1B es una vista superior de parte de un labio con miembros de desgaste unidos a él de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2A es una vista en perspectiva de un miembro de desgaste de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2B es una vista lateral del miembro de desgaste;

la Figura 2C es una vista superior del miembro de desgaste;

50 la Figura 3A es una vista en perspectiva parcial de un labio convencional para una cuchara excavadora;

la Figura 3B es una vista lateral del labio convencional;

- la Figura 4 es una vista en perspectiva de un carrete para su uso en una cerradura de acuerdo con la invención;
- la Figura 5A es una vista frontal de un inserto para su uso en una cerradura de acuerdo con la invención;
- la Figura 5B es una vista superior del inserto; la Figura 5C es una vista lateral del inserto;
- 5 la Figura 6A es una vista en perspectiva del inserto afianzado al carrete para definir un conjunto de carrete para su uso en una cerradura de acuerdo con la invención;
- la Figura 6B es una vista frontal del conjunto de carrete;
- la Figura 6C es una vista lateral del conjunto de carrete;
- las Figuras 6D y 6E son vistas en sección transversal del conjunto de carrete tomadas a lo largo de la línea 6-6 en la Figura 6C;
- 10 la Figura 7A es una vista lateral de una cuña para su uso en una cerradura de acuerdo con la invención;
- la Figura 7B es una vista superior de la cuña;
- la Figura 7C es una vista lateral de la cuña acoplada con el inserto;
- la Figura 7D es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea 7D-7D de la Fig 7C;
- la Figura 7E es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea 7E-7E de la Fig 7C;
- 15 la Figura 7F es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea 7F-7F de la Fig 7C;
- la Figura 8A es una vista en perspectiva en despiece de un conjunto de desgaste de acuerdo con la presente invención;
- las Figuras 8B a 8E ilustran el montaje y el uso del montaje de acoplamiento de las Figuras 2A a 7F de acuerdo con la invención;
- 20 las Figuras 9A y 9B ilustran algunas variaciones potenciales en la estructura del inserto que pueden usarse en algunos conjuntos de acoplamiento de ejemplo de acuerdo con la presente invención;
- las Figuras 10A y 10B ilustran otro labio de ejemplo al que se puede unir un miembro de desgaste usando conjuntos de acoplamiento de acuerdo con otro ejemplo de la presente invención;
- las Figuras 11A a 11C ilustran otro inserto de ejemplo que puede usarse en conjuntos de acoplamiento de acuerdo con otro ejemplo de la presente invención;
- 25 la Figura 12 ilustra otro carrete de ejemplo que puede usarse en conjuntos de acoplamiento de acuerdo con otro ejemplo de la presente invención;
- la Figura 13 es una vista en perspectiva en despiece de un conjunto de desgaste alternativo de acuerdo con la invención;
- 30 las Figuras 14A a 14F ilustran el montaje y el uso del montaje de acoplamiento alternativo de las Figuras 10A a 12C de acuerdo con la presente invención;
- las Figuras 15A y 15B ilustran otro labio de ejemplo al que se puede unir un miembro de desgaste usando conjuntos de acoplamiento de acuerdo con otro ejemplo de la presente invención;
- las Figuras 16A y 16B ilustran otro inserto de ejemplo que puede usarse en conjuntos de acoplamiento de acuerdo con otro ejemplo de la presente invención;
- 35 las Figuras 17A y 17B ilustran otro ejemplo de cubierta que puede afianzarse usando conjuntos de acoplamiento de acuerdo con otro ejemplo de la presente invención;
- la Figura 18 es una vista en perspectiva en despiece de otro conjunto de desgaste alternativo de acuerdo con la invención que utiliza los componentes de las Figuras 15A a 17B;
- la Figura 19 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea 19-19 en la Figura 20; y
- 40 la Figura 20 es una vista en perspectiva de un carrete alternativo de acuerdo con la invención;
- Se advierte al lector que las diversas piezas que se muestran en estos dibujos no están necesariamente dibujadas a escala.

Descripción detallada

La siguiente descripción y las figuras adjuntas describen características de ejemplo de conjuntos de acoplamiento para mantener juntas piezas separables de forma liberable de acuerdo con ejemplos de la presente invención. Si bien la invención tiene aplicaciones más amplias, es particularmente útil para afianzar de forma liberable miembros de desgaste a estructuras de soporte en equipos de excavación y operaciones de excavación. Los miembros de desgaste pueden ser, por ejemplo, puntas, adaptadores, cubiertas u otros componentes sustituibles. Ejemplos de maquinaria en la que se pueden usar mecanismos de cerradura de acuerdo con la presente invención incluyen, pero no se limitan a, cucharas de palas, cucharas de dragalinas, cargadores de extremo delantero, palas hidráulicas, cortadores de dragas y cucharas LHD.

Las Figuras 1A y 1B ilustran un ejemplo de un miembro de desgaste y un labio que pueden mantenerse juntos usando conjuntos de acoplamiento liberables de acuerdo con la presente invención. El labio 102 forma parte de una cuchara (no se muestra) para cualquiera de una variedad de máquinas excavadoras. El miembro 106 de desgaste se muestra como una cubierta que encaja en el labio 102, y está afianzada al labio por una cerradura 150, la cubierta 106 incluye un agujero o abertura 110 que, en general, se alinea con un agujero 152 en el labio para recibir la cerradura 150 que sujeta la cubierta al labio (Figura 2A-3B). Este ejemplo de montaje de una cubierta (como miembro de desgaste) en un labio (como estructura de soporte) se usa como una conveniencia para ilustrar los diferentes aspectos de la invención. Sin embargo, se pueden usar aspectos de la invención para afianzar juntos otros componentes como, por ejemplo, otros miembros de desgaste, a otras estructuras de soporte. Solo como ejemplos, se pueden usar aspectos de la presente invención para afianzar adaptadores a los labios o puntas a los adaptadores. Además, estas otras diversas partes pueden tener otras construcciones y/o formas sin apartarse de la presente invención.

Como se muestra en la Figura 1B, un labio 102 puede incluir varios miembros 106 de desgaste distribuidos a lo largo de su dirección de anchura W_1 (en la Figura 1B se muestran tres miembros 106 de desgaste). En este ejemplo, los miembros de desgaste se muestran como cubiertas 106 separadas. Normalmente, los dientes (que no se muestran) se unen al labio entre las cubiertas. De forma alternativa, las cubiertas pueden ser más anchas de lo que se muestra para eliminar los huecos entre ellas si una aplicación no requiriese ningún diente en el labio. Cada miembro 106 de desgaste está afianzado al labio mediante una cerradura 150.

Las Figuras 3A y 3B ilustran un labio 102 convencional con un extremo 151 delantero redondeado. No obstante, podrían usarse otros labios que tengan diferentes construcciones y otros extremos delanteros. El labio 102 incluye un orificio o abertura 152 en el que se recibe una cerradura 150 de acuerdo con la invención; La abertura 152 incluye una pared 154 delantera y una pared 156 trasera. La pared 156 trasera incluye dos segmentos 156a y 156b extremos sustancialmente paralelos (mostrados con una orientación vertical), y un segmento 156c inclinado intermedio que conecta los segmentos 156a y 156b extremos. El segmento 156c intermedio se encuentra preferiblemente con el segmento 156a extremo en una esquina o borde redondeado para formar un fulcro o esquina 157 de montaje para la cerradura 150. Son posibles otras formas y/o construcciones de paredes interiores (por ejemplo, para las paredes 154 y 156) sin apartarse de la presente invención. Por ejemplo, el segmento 156c intermedio podría eliminarse de manera que la pared 156 trasera tuviera una orientación vertical, en general, recta. En esta disposición, la intersección de la pared 156 trasera y la superficie inferior del labio podría formar el fulcro o la esquina de montaje de la cerradura. Además, podrían proporcionarse otras estructuras como un fulcro para la cerradura siempre que la estructura permita que el carrete se acople y pivote para apretar y sujetar el miembro de desgaste a la estructura de soporte.

Las Figuras 2A a 2C muestran un ejemplo de cubierta 106 que puede encajar en un labio de acuerdo con la invención. La cubierta 106 incluye un par de patas 108a, 108b que se extienden hacia atrás que definen un hueco 104 que recibe el labio, de modo que las patas encajan sobre el extremo 151 delantero del labio 102 y se montan a horcajadas. El hueco 104 en este ejemplo tiene una superficie 104a de rodamiento frontal redondeada para complementar y hacer tope con el extremo 151 delantero redondeado del labio, pero podría tener otras formas, especialmente si se hace para otras construcciones de labio. Por ejemplo, el hueco podría formarse para que coincida con un labio que tenga una parte delantera vertical afilada o un borde frontal biselado. Un conjunto de desgaste de acuerdo con la invención se puede utilizar con un labio de placa o un labio fundido. La pata 108a superior incluye un orificio 110 a través del cual se puede acoplar y acceder a una cerradura de acuerdo con la presente invención.

La abertura 110 de la cubierta incluye preferiblemente una primera porción 110a más estrecha y una segunda porción 110b más ancha. Como se ilustra, la primera porción 110a de la abertura 110 define la parte delantera de la abertura y se extiende completamente a través de la pata 108a superior de la cubierta 106, mientras que la porción 110b trasera se extiende solo parcialmente a través de la pata 108a superior. En una realización, el saliente 112a se extiende a través de todo la anchura de la porción 110b trasera más ancha. En otra realización (no se muestra), el saliente 112a solo puede proporcionarse en las porciones 110c laterales, con el resto del orificio que es la primera porción que se extiende por todo el camino a través de la pata. En cualquier realización, el saliente 112a se extiende hacia la abertura 110 y proporciona una superficie sobre la que se extiende una porción de la cerradura para ayudar a impedir que la cubierta 106 tire hacia arriba y se aleje del labio cuando se somete a determinadas cargas durante la excavación. En la presente invención, la pata 108b inferior se acorta preferiblemente para reducir el material necesario para fabricar la pieza, el coste de fabricación y el peso del miembro de desgaste en la máquina.

Una cerradura 150 de acuerdo con la invención incluye una cuña 350 roscada tal como se describe en la patente de EE. UU. n.º 7.174.661 y un carrete 200. El carrete y la cuña cooperan entre sí, y con el miembro de desgaste y la estructura de soporte, de modo que el carrete gira a medida que la cuña se introduce en el conjunto para proporcionar una tracción sustancial para apretar el miembro de desgaste contra la estructura de soporte. Aunque se prefieren una cuña y un carrete roscados para evitar el uso de un martillo, en la invención podrían usarse una cuña y un carrete de martillo.

En la realización que se ilustra en las Figuras 4-8, el carrete 200 se acopla tanto al miembro 106 de desgaste como a la estructura 102 de soporte. El carrete 200 incluye preferiblemente una porción 201 de vástago central y un par de porciones 202, 204 de rodamiento, que en esta realización se definen como brazos superior e inferior en los extremos opuestos del vástago 201. Mientras que las porciones 202, 204 de rodamiento se extienden preferiblemente hacia atrás para definir un carrete en forma de C, podrían extenderse lateralmente (como se describe en la patente de EE. UU. n.º 7.730.652) o el carrete podría tener otros tipos de porciones de rodamiento (es decir, además de extender los brazos) para acoplar el miembro de desgaste y la estructura de soporte.

Como se ve en la Figura 4, el lado 200a trasero del carrete 200 incluye una porción 202 del rodamiento primera o superior que se superpone al saliente 112a y se acopla a la pared 112 trasera de la abertura 110 en la cubierta 106. El contacto de la porción 202 del rodamiento contra la pared 112 trasera facilita el apriete del miembro 106 de desgaste sobre la estructura 102 de soporte cuando gira el carrete. La porción 202 del rodamiento se superpone al saliente 112c para impedir que la pata 108a superior se tire hacia arriba y lejos del labio 102 cuando se aplican cargas dirigidas hacia abajo al extremo 118 delantero de la cubierta durante la excavación. La porción 202 del rodamiento no aplica una fuerza de estricción hacia dentro constante sobre el saliente 112a (o de otro modo sobre la cubierta 106) para sujetar la cubierta firmemente contra el labio como en una disposición de cerradura Whisler tradicional. Este cambio en la función del carrete reduce en gran medida la tensión en el carrete, lo que puede dar lugar al uso de un carrete pequeño y a un menor riesgo de fallo del carrete.

La porción 202 del rodamiento superior incluye las porciones 209 laterales que se extienden lateralmente. Las porciones 209 laterales se extienden lateralmente hacia fuera de la porción 201 de vástago del carrete 200 y lateralmente hacia fuera de la porción 110a más estrecha de la abertura 110 para recibirlas en las porciones 110c laterales de la porción 110b trasera más ancha de la abertura 110. Estas porciones 209 laterales que se extienden lateralmente están limitadas preferiblemente por la pared 112 trasera, el saliente 112a y una pared 110d delantera para mantener el carrete en su lugar antes de insertar la cuña durante la instalación, y después de retirar la cuña durante la sustitución del miembro de desgaste. Más específicamente, el acoplamiento de las porciones 209 laterales con el saliente 112c y la pared 110d delantera impide que la cuña se deslice a través del orificio 152 en el labio 102 para facilitar la instalación. Esto no solo hace que la instalación sea más fácil y rápida, sino que puede ser una ventaja considerable cuando la instalación se realiza de noche o en caso de mal tiempo. Encontrar un carrete que se haya caído a través del labio puede ser difícil y también puede poner al trabajador en una posición peligrosa debajo de la cuchara. Estas mismas ventajas también se proporcionan durante la extracción, es decir, las porciones 209 laterales retienen el carrete 200 a la cubierta 106 después de que la cuña se haya extraído del conjunto. La pared 110d delantera sostiene el carrete en una posición hacia atrás para proporcionar un espacio preestablecido para recibir el extremo delantero de la cuña durante la instalación. Se podrían proporcionar otras configuraciones además de las porciones 209 laterales para lograr el mismo propósito, pero se prefiere esta construcción ya que es una estructura eficaz en relación con la construcción global, no perjudica la resistencia ni el funcionamiento de la cubierta u otros componentes del conjunto de desgaste, es fiable y es rentable de fabricar. Además, como se indica anteriormente, el saliente 112c podría limitarse únicamente a las porciones 110c laterales de modo que solo las porciones 209 laterales realicen las funciones de empujar la pared 112 trasera y/o impedir el movimiento de la pata 108a alejándose del labio 102.

El lado 200a trasero del carrete 200 incluye además una segunda porción 204 del rodamiento inferior que encaja con la esquina 156d en la abertura 152 del labio 102. La conexión de la porción 204 de rodamiento a la porción 201 del vástago puede incluir una esquina redondeada de tamaño y forma similares al borde 156d de la esquina redondeada de la pared 156 del labio. En esta estructura de ejemplo, el carrete 200, en general, forma una disposición en forma de C que encaja en las aberturas 110 y 152 de la cubierta 106 y el labio 102. La esquina 156d define un fulcro 157 para el carrete que facilita el pivote o la rotación del carrete para un aumento de la tracción. Como se indica anteriormente, se podrían usar otras construcciones como anclaje para el carrete.

En una construcción preferida, la cerradura 150 también incluye un inserto 250 que se fija de forma móvil al carrete. El inserto define la conexión entre la cuña y el carrete de tal manera que el carrete pivota o gira alrededor del fulcro 157 cuando la cuña se introduce y se saca del conjunto para proporcionar al miembro de desgaste una tracción sustancial.

El lado 200b delantero opuesto del carrete 200 incluye la porción hundida o el rebaje 210 en el que se recibe el inserto 250. El rebaje 210 en este ejemplo se define por (a) una superficie interior, en general, arqueada 210a, (b) dos paredes laterales 210b y 210c opuestas, y (c) un espacio 210d, en general, abierto entre las paredes laterales 210b y 210c opuestas a la superficie 210a interior. Preferiblemente, se proporcionan bordes y esquinas suavemente redondeados entre las diversas superficies y paredes del rebaje. La superficie 210a interior tiene preferiblemente forma arqueada a lo largo de la longitud del vástago 201 (es decir, en una dirección vertical como se muestra en la Figura 6C). Esta superficie arqueada define una trayectoria a lo largo de la cual el inserto 250 se desplaza en relación con el carrete

cuando la cuña se introduce y se saca del conjunto. Cuando la cuña se introduce en el conjunto de desgaste, las roscas de la cuña 350 se acoplan a las roscas del inserto 250. Girar la cuña en una dirección hace que la cuña se mueva hacia abajo y más en el interior del conjunto. La traslación relativa de la cuña a lo largo del inserto hace que el inserto se mueva hacia atrás cuando la porción más ancha de la cuña se recibe en la abertura. Este movimiento del inserto hace que el carrete 200 gire alrededor del fulcro 157. Este movimiento del carrete da como resultado que el inserto se mueva a lo largo de la superficie 210a interior arqueada del rebaje 210, aunque el inserto en sí puede moverse verticalmente solo un poco con respecto al labio 102.

Las paredes laterales 210b y 210c del rebaje 210 están previstas para sujetar el inserto al carrete 200 y, en cooperación con la superficie 210a interior, guían el inserto a lo largo de su trayectoria de movimiento prescrita en relación con el carrete. En una realización, las paredes laterales 210b, 210c se extienden algo hacia adentro una hacia la otra a medida que se extienden hacia adelante y alejándose de la superficie 210a interior. Por ejemplo, las paredes laterales pueden converger en un ángulo dentro de un intervalo de 15° a 45° y, en un ejemplo preferido, en un ángulo de aproximadamente 30°, aunque son posibles otros ahusamientos. Este ahusamiento hacia adelante de las paredes laterales da como resultado un espacio 210d delantero que es más estrecho que la anchura del inserto en su punto más ancho para impedir la pérdida del inserto a través de la parte delantera del rebaje. Las paredes laterales 210b y 210c también se ahúsan preferiblemente hacia dentro una hacia la otra en una dirección desde un extremo 214 superior hasta un extremo 216 inferior del carrete 200. Por ejemplo, las paredes laterales pueden ahusarse a lo largo de la longitud del vástago 201 dentro de un intervalo de 2° a 15° y, preferiblemente, en un ángulo de aproximadamente 7°. Preferiblemente, este ahusamiento de las paredes laterales debería ser aproximadamente igual al ahusamiento de la cuña sencillamente para facilitar su uso y los requisitos de espacio, pero no es necesario, aunque son posibles otros ahusamientos. Este ahusamiento hacia abajo da como resultado que las paredes laterales 210b, 210c definan un espacio que es más estrecho que la anchura del inserto 250 en su parte superior más ancha para impedir la pérdida del inserto fuera de la parte inferior del rebaje 210. Estos diversos ahusamientos definen un trayectoria para guiar el inserto 250 a lo largo de su recorrido deseado sin unirse y sin perder el inserto del carrete 200. Los ahusamientos también funcionan para retener el inserto en el carrete cuando la cuña no está acoplada como, por ejemplo, durante el envío, la instalación y la extracción de la cerradura. El extremo superior del rebaje 210 está abierto y es suficientemente grande para definir una entrada 210e a través de la cual el inserto se ajusta en el rebaje. Si bien el inserto se desliza preferiblemente en el rebaje 210 durante la fabricación inicial de la cerradura, el usuario final podría insertarlo antes de la instalación en el conjunto de desgaste. Se podrían usar otras disposiciones (es decir, al lado de las paredes laterales ahusadas) que incluyen, por ejemplo, el uso de una llave y una ranura de chaveta, porciones de reborde en los bordes exteriores de las paredes que definen la porción hundida para superponer el inserto para retenerlo y guiarlo como se desee.

Como se indica anteriormente, el inserto 250 es capaz de moverse dentro del rebaje 210 (es decir, en relación con el carrete 200) en respuesta al movimiento hacia abajo de la cuña. El rebaje forma una guía para dirigir el inserto a lo largo de una trayectoria prescrita. A medida que la cuña se introduce en el conjunto para apretar la conexión, el carrete se gira o pivota alrededor del fulcro 157 de modo que la porción superior 202 del rodamiento aprieta contra la pared 112 trasera para empujar la cubierta 106 hacia atrás y firmemente contra el labio 102, es decir, de modo que la superficie 104a de rodamiento de la cubierta hace tope firmemente contra el extremo 151 delantero del labio 102.

El rebaje 210 incluye preferiblemente una cavidad 212, que como se ilustra es una ranura vertical alargada en la superficie 210a interior, para proporcionar un espacio para recibir y montar un miembro 302 elástico (Figura 6D y 6E). No obstante, la cavidad 212 puede ser de cualquier tamaño o forma deseada, o estar dispuesta en otra parte del rebaje, o eliminarse por completo y el miembro elástico afianzado de otra manera sin apartarse de la presente invención. El miembro 302 elástico puede estar hecho de cualquier material deseado, como caucho (p. ej., caucho de 65 durómetro Shore D), otros elastómeros o materiales poliméricos (p. ej., poliuretano de 80 durómetro de espuma de célula cerrada con una célula de expansión del 2%), o diversos conjuntos de resortes. El miembro elástico proporciona una fuerza constante que empuja al inserto 250 hacia adelante y, en el momento de su utilización, a un contacto continuo con la cuña 350. Este contacto proporciona un acoplamiento seguro de las roscas en el inserto 250 y la cuña 350 al introducir y sacar la cuña del conjunto, y reduce el riesgo de expulsión de la cuña durante la excavación. El apriete proporcionado por el miembro 302 elástico también funciona para mantener el inserto 250 en el rebaje 210 durante el envío y almacenamiento del carrete, así como durante la instalación y extracción de la cerradura 150. El miembro 302 elástico también realiza la función de proporcionar algo de tracción elástica al carrete y, por lo tanto, a la cubierta para mantener un ajuste apretado entre la cubierta y el miembro de soporte. Este "ajuste apretado" no está destinado ni es capaz de superar los rigores de la excavación de la máquina, pero tiende a eliminar el hueco entre la cubierta y el labio, de modo que cuando se aplica una carga de impacto a la cubierta, ya está en contacto con el labio y, por lo tanto, se produce menos daño tanto en la interfaz del labio como de la cubierta.

El inserto 250 se recibe dentro del rebaje 210 del carrete 200 en este ejemplo de conjunto de acoplamiento (Figura 5A-5C). Como se muestra en la Figura 5C, la superficie 252 interior trasera del inserto 250 está curvada desde el extremo 260 superior del inserto hasta el extremo 262 inferior del inserto. Esta curva de la superficie 252 interior coincide preferiblemente con la forma curva de la superficie 210a interior en el rebaje 210, pero podría ser diferente siempre que el inserto 250 todavía se mueva en relación con el carrete a lo largo de la trayectoria prescrita. Sin embargo, en general, cuanto mejor coinciden estas dos superficies, menor es la presión de contacto, menos carga puntual se aplica, lo que da como resultado una tensión menor en ambos miembros. Una superficie 256 exterior frontal del inserto 250 incluye roscas 254 expuestas (también denominadas "segmentos de rosca" en la presente memoria)

para acoplar la cuña. Esta superficie 256 delantera puede tener la forma de una curva lateral continua para recibir la cuña o, como se muestra en la Figura 5B, puede tener una forma algo facetada (por ejemplo, con los lados planos unidos por esquinas redondeadas) cuando se usa una cuña que tiene facetas. Aunque el inserto 250 ilustrado incluye tres segmentos 254 de rosca que se extienden cada uno aproximadamente 1/5 de la dirección alrededor de una circunferencia completa, se puede proporcionar cualquier número deseado de segmentos 254 de rosca y/o cualquier cantidad deseada de extensión circunferencial sin apartarse de la presente invención.

La superficie 256 delantera del inserto 250 puede ahusarse desde su extremo 260 superior hasta su extremo 262 inferior como se muestra en la Figura 5A. Este ahusamiento permite preferiblemente una inserción más fácil del inserto a través de la entrada 210e y en el rebaje 210, y un paso más fácil de la parte inferior del inserto a través del espacio 210d abierto en la parte inferior 210f del rebaje 210 cuando encaja en el rebaje, es decir, cuando está listo para acoplarse primero a la cuña cuando se inserta, pero sin permitir que el inserto salga del rebaje. Las paredes laterales 258a y 258b del inserto 250 también pueden ahusarse sobre la profundidad H del inserto (es decir, desde la superficie 256 delantera a la superficie 252 trasera como se muestra en la Figura 5B), por ejemplo, para coincidir, en general, con el ahusamiento de las paredes laterales 210b y 210c en el rebaje 210 (es decir, desde la superficie delantera abierta hasta la superficie 210a trasera de la porción 210 hundida), aunque se podrían utilizar otros ahusamientos. En este ejemplo, el inserto 250, las paredes laterales 258a y 258b están ahusadas en un ángulo B en la Figura 5B, en el que el ángulo B está dentro de un intervalo de 15° a 45° y, en una realización, en un ángulo de aproximadamente 30°, aunque son posibles otros ahusamientos y otras construcciones no ahusadas.

Las Figuras 6A a 6E ilustran el carrete 200 con el inserto 250 recibido dentro del rebaje 210 del carrete 200. Para acoplar el carrete 200 y el inserto 250 juntos, el extremo 262 inferior del inserto 250 se desliza a través de la entrada 210e y dentro de la porción superior del rebaje 210. Puesto que el extremo 260 superior del inserto 250 es más ancho que su extremo 262 inferior, puesto que las paredes laterales 210b y 210c del rebaje 210 se ahúsan hacia adentro de arriba a abajo, y puesto que el extremo 260 superior del inserto 250 es más ancho que la separación entre las paredes laterales 210b y 210c en la parte inferior 210f del rebaje 210, el inserto 250 puede deslizarse hacia arriba y hacia abajo en la porción 210 hundida, a lo largo de la superficie 210a interior, pero no puede deslizarse completamente fuera del extremo inferior de la porción 210 hundida. Los lados 258a y 258b del inserto 250 hacia su extremo 260 superior entrarán en contacto con las paredes laterales 210b y 210c del rebaje 210 antes de que el inserto 250 se deslice fuera de la parte inferior de la porción 210 hundida. Estos ahusamientos solo permiten que el inserto 250 se instale o retire en una dirección, es decir, a través de la entrada. La entrada está preferiblemente en el extremo superior del rebaje 210, lo que permite que la gravedad y el miembro 302 elástico mantengan el inserto en la posición correcta durante la instalación y extracción. Estas superficies ahusadas complementarias también mantienen el inserto 250 acoplado con el carrete 200 durante el envío, la instalación y la extracción del carrete.

El ahusamiento de las paredes 258a y 258b laterales del inserto 250 de atrás hacia adelante y el ahusamiento complementario de las paredes laterales 210b y 210c del rebaje 210 de atrás hacia adelante funcionan para impedir la pérdida del inserto 250 a través del espacio 210d abierto en el rebaje 210. Como se ve mejor en las Figuras 5B, 6D y 6E, las paredes laterales 258a y 258b del inserto 250 están ahusadas en una dirección desde la superficie 252 trasera a la superficie 256 delantera (es decir, el ángulo de ahusamiento B en la Figura 5B). Las paredes laterales 210b y 210c de la porción 210 hundida tienen un ángulo de ahusamiento similar. Puesto que el ancho W_2 de la superficie 252 trasera del inserto (véase la Figura 5B) es más ancho que la anchura correspondiente del espacio 210d abierto de la porción 210 hundida, el inserto 250 no puede moverse perpendicularmente fuera de la porción 210 hundida a través del espacio 210d abierto. Estas características de retención ayudan a mantener el inserto 250 y el carrete 200 juntos para impedir pérdidas o separaciones accidentales al tiempo que permiten una inserción relativamente fácil del inserto 250 en la porción 210 hundida y una extracción relativamente fácil del inserto 250 desde la porción 210 hundida.

Las Figuras 7A y 7B ilustran un ejemplo de cuña 350 que puede usarse en cerraduras de acuerdo con la invención. Como se muestra, la cuña 350 tiene una forma de sección transversal, en general, redondeada y, en general, tiene una forma troncocónica (un cono truncado) de arriba a abajo en el que el ángulo de ahusamiento (ángulo C en la Figura 7A) está preferiblemente dentro de un intervalo de 2° a 15° y, en una realización, es de aproximadamente 7°, aunque podrían usarse otros ahusamientos. La cuña 350 se extiende desde su extremo posterior o superior 352 hasta su extremo delantero o inferior 354, y el diámetro global (u otra dimensión de la sección transversal) de la cuña 350 disminuye de forma continua y constante desde la dirección L de arriba a abajo (o longitudinal). En este ejemplo, la cuña redondeada 350 tiene, preferiblemente, una forma de sección transversal, en general, octogonal con ocho bordes 356 laterales (por ejemplo, planos) y esquinas 358 redondeadas entre los bordes 356 laterales adyacentes, como se muestra en la Figura 7B, pero podría estar conformado para tener una sección transversal circular o tener un número diferente de facetas. La sección transversal octogonal también ayuda a evitar el aflojamiento no deseado de la cuña durante la excavación. Las facetas también pueden ayudar a evitar la autoindexación de la cuña 350 hacia el interior del orificio, es decir, donde la deformación elástica de los componentes bajo carga pesada da como resultado que la cuña se introduzca más en el conjunto. Aunque dicha autoindexación aumenta el ajuste apretado, el ajuste puede en determinadas circunstancias sobrepasar la capacidad de las herramientas del trabajador para retirarlo del conjunto. En un ejemplo, la cuña 350 octogonal tendrá un diámetro de esquina a esquina D_1 y un diámetro plano a plano ligeramente más pequeño D_2 , como se muestra en la Figura 7B. Cuando se usa una cuña facetada, el miembro 302 elástico permitirá la oscilación necesaria del inserto 250 (véase, por ejemplo, la fuerza F en la Figura 6D) para facilitar la rotación de la cuña hasta que la cerradura 150 haya apretado completamente el miembro 106 de desgaste en la estructura 102 de soporte.

- La Figura 7B ilustra además que el extremo 352 superior de la cuña 350 puede incluir una estructura de acoplamiento 360 para acoplar una herramienta utilizada para girar la cuña 350 dentro del conjunto de acoplamiento (por ejemplo, una herramienta manual o motorizada para girar la cuña 350). Si bien esta estructura 360 de acoplamiento de herramienta ilustrada es un orificio cuadrado (para recibir el extremo cuadrado de una llave inglesa, conector u otra herramienta), se pueden utilizar otras estructuras de acoplamiento sin apartarse de la presente invención como, por ejemplo, otras formas de orificio (por ejemplo, otros polígonos (como hexágonos), otros rebajes no circulares curvos, etc.), pernos de cabeza hexagonal, etc. Si se desea, tanto la superficie 352 superior como la superficie 354 inferior de la cuña 350 pueden incluir estructuras de acoplamiento para acoplar una herramienta para girar la cuña (por ejemplo, la estructura 360), de modo que la cuña 350 se pueda acoplar y girar desde su parte superior o inferior.
- Las cuñas 350 de estos ejemplos ilustrados incluyen además roscas 364 espaciadas regularmente a lo largo de la longitud longitudinal L de la cuña 350. Estas roscas 364 están dimensionadas y espaciadas de modo que se acoplan con los segmentos 254 de rosca del inserto 250, como se ilustra en las Figuras 7C a 7F. La superficie 256 exterior del inserto 250, en general, coincide con la forma de las dos esquinas 358 redondeadas y un borde 356 adyacente de la cuña 350 que recibe. Si bien la estructura de ejemplo ilustrada muestra un inserto 250 con tres segmentos 254 de rosca acoplados en tres ubicaciones en las roscas 364 de la cuña 350, se puede proporcionar cualquier número deseado de segmentos 254 de rosca en el inserto 250 sin apartarse de la presente invención. La cuña 350 puede estar hecha de cualquier material deseado (por ejemplo, acero), de cualquier manera deseada (por ejemplo, mediante fundición o mecanizado), sin apartarse de la presente invención.
- Las Figuras 7D a 7F ilustran vistas en sección transversal de la cuña 350 y el inserto 250 acoplados entre sí (para una mayor claridad, el carrete 200 no se muestra en estas figuras). Como se muestra en la Figura 7D (una sección transversal de longitud longitudinal), los segmentos 254 de rosca del inserto 250 se acoplan a las roscas 364 de la cuña 350. Este acoplamiento permite que la cuña se introduzca y salga del conjunto a medida que la cuña 350 gira con respecto al inserto 250, e impide la expulsión de la cuña durante la excavación. La Figura 7E muestra, en general, una vista en sección transversal a través de una rosca 254 del inserto 250 (y a través del área 364 de la rosca de la cuña 350 en la que encaja la rosca 254). Como se muestra en las Figuras 7D y 7E, las roscas 254 del inserto 250 preferiblemente no llegan hasta la superficie interior de la cuña 350 dentro de las roscas 364, como se muestra por los huecos entre las roscas 254 y la porción central de la cuña 350 en estas figuras, de modo que el rodamiento se lleva a cabo por los segmentos 255 de tierra más grandes, que incluyen partes planas 356 en la cuña 350 descrita. Sin embargo, son posibles otras disposiciones.
- La Figura 7F muestra, en general, una vista en sección transversal a través de las áreas de la cuña 350 y el inserto 250 fuera de las roscas 364 y 254. La cuña 350 y el inserto 250 se apoyarán entre sí en las partes planas 356 (es decir, las áreas entre las roscas 254 y 364), y no en las roscas 254 y 364. Como se muestra en la Figura 7F, un borde aplanado 356 de la cuña 350 encaja en el área facetada aplanada de la superficie 256 delantera del inserto 250 mientras que los bordes 356 aplanados adyacentes de la cuña 350 están separados del inserto 250 por huecos G₃. Los huecos G₃ están dimensionados para facilitar la recepción del diámetro creciente de la cuña a medida que se introduce en el conjunto de desgaste. La presencia del material 302 elástico ayuda a que la cuña 350 se gire con respecto al inserto 250 (es decir, el desplazamiento del inserto 250 permite que el diámetro D₁ de esquina a esquina más ancho de la cuña gire sobre la superficie 256 plana superior del inserto (desplazando el material elástico) y luego el material 302 elástico empuja el inserto 250 de nuevo en acoplamiento con las roscas de la cuña 364 cuando el diámetro D₂ plano a plano más pequeño de la cuña 350 se encuentra en el segmento 254 de rosca). Los tamaños de los huecos G₃ también cambiarán algo dependiendo de la medida en que la cuña 350 esté ubicada dentro del conjunto de conexión (cuando una sección transversal estrecha de la cuña 350 se acopla al inserto 250, los huecos G₃ serán relativamente grandes y cuando una sección transversal ancha de la cuña 350 se acopla al inserto 250, los huecos G₃ se volverán más pequeños o incluso pueden desaparecer). Por lo tanto, los huecos G₃ permiten que la cuña 350 se inserte a cualquier profundidad y ayudan a mantener el acoplamiento plano 356 sobre plano 256 entre la cuña 350 y el inserto 250. Durante la excavación, cualquiera de los huecos G₃, en ocasiones, puede cerrarse ya que las paredes laterales 210b, 210c sostienen y estabilizan la cuña y el acoplamiento de las roscas para impedir pérdidas bajo cargas pesadas.
- El montaje y funcionamiento de un ejemplo de un conjunto 400 de desgaste, que incluye las piezas de ejemplo mostradas y descritas anteriormente junto con las Figuras 7A a 7F, se describirán con más detalle junto con las Figuras 8A a 8E. Como etapa inicial, como se muestra con la flecha 402 en la Figura 8A, el inserto 250 (si no se ha hecho ya en el momento de la fabricación) se desliza dentro del rebaje 210 a través de la entrada 210e de modo que el inserto 250 y el carrete 200 se integran juntos. El inserto 302 elástico dentro del rebaje 210 empujará al inserto hacia adelante hacia el espacio 210d abierto (véase la Figura 6E).
- El extremo superior 261 del lado 200b delantero del carrete 200 (es decir, entre la entrada 210e y el extremo 214 superior del carrete 200) se forma preferiblemente como un canal 263 para dejar espacio libre para recibir la porción de la cuña 350 que no se ha empujado hacia abajo en acoplamiento con el inserto 250. A causa del giro del carrete 200 durante la instalación y extracción, el canal 263 preferiblemente se profundiza a medida que se extiende lejos de la entrada 210e para proporcionar un amplio espacio libre para recibir la cuña durante la instalación inicial (es decir, con el carrete en su orientación más hacia adelante).

A continuación, la cubierta 106 se ajusta sobre y alrededor del extremo 151 delantero del labio 102 como se muestra, en general, en la Figura 8A con la flecha 404. Luego, el carrete 200 se ajusta en las aberturas 110 y 152 alineadas de la cubierta 106 y el labio 102, respectivamente, de modo que el lado 200a trasero, en general, en forma de C, del carrete 200 se ajusta alrededor del saliente 112a y la esquina 156d que define el fulcro 157 en la pared 156 trasera, que se muestra, en general, con la flecha 406 en la Figura 8A. Más específicamente, la porción 204 del rodamiento inferior del carrete 200 se acopla con el fulcro 157 definido por la esquina 156d de montaje del labio 102, y la porción 202 del rodamiento se extiende sobre el saliente 112a de la cubierta 106 para sujetar la cubierta al labio durante la excavación. Las porciones 209 laterales de la porción 202 del rodamiento superior se ajustan dentro de las porciones 110c laterales de la abertura para mantener la cuña en su lugar durante la instalación y extracción de la cuña para facilitar el proceso e impedir cualquier pérdida accidental del carrete a través de la abertura 152 en el labio 102.

En este momento, la cuña 350 se inserta a través de la abertura 110 y en la abertura 152 a lo largo de la pared 154 delantera de la abertura 152 (como se muestra, en general, con la flecha 408 en la Figura 8A). El inserto 250 también está ubicado y expuesto dentro de la abertura 152 para acoplar la cuña. A continuación, se gira la cuña 350 (flecha 410) de modo que las roscas 364 de la cuña 350 se acoplan a los segmentos 254 de rosca del inserto 250 y empujan la cuña más adentro del conjunto. Las etapas del conjunto 400 de desgaste durante la rotación de la cuña se ilustran en las vistas en sección transversal parcial de las Figuras 8B a 8E.

La Figura 8B ilustra la cuña 350 que primero hace contacto y se acopla con el inserto 250 montado en el carrete 200. Como se muestra, en este momento, la cuña 350 se extiende a través de la abertura 110 en la cubierta 106 y un lado entra en contacto con el lado 154 hacia adelante de la abertura 152 en el labio 102. Como se indica anteriormente, si se desea, esta pared lateral 154 hacia adelante puede estar cubierta al menos parcialmente con un elemento de protección (por ejemplo, hecho de un material más duro). Opcionalmente, este elemento de protección puede estar enroscado en lugar del carrete para acoplar las roscas 364 de la cuña 350. Las roscas de la cuña 350 se acoplan a los segmentos 254 de rosca del inserto 250. Puesto que la porción más estrecha de la cuña 350 está acoplada entre la pared 154 y el inserto 250 en esta etapa, el inserto 250 está en su posición más inferior dentro del rebaje 210 y en su posición inclinada más en el sentido de las agujas del reloj, lo que hace que el carrete 200 esté en su posición inclinada más en el sentido contrario a las agujas del reloj (ambas posiciones se toman desde el punto de vista de las representaciones que se muestran en las Figuras 8B a 8D), es decir, con la porción 202 del rodamiento justo en contacto con la pared 112 trasera de la abertura 110 de la cubierta. Puesto que el carrete 200 está en su posición más inclinada en el sentido contrario a las agujas del reloj, a causa del contacto entre las porciones 209 laterales y la pared delantera 110d, y a causa del acoplamiento del carrete 200 con el fulcro 157, la cubierta 106 está ubicada en su posición más hacia adelante con respecto al labio 102 con la cuña insertada y acoplada, es decir, en una posición sin apretar.

La cuña 350 se puede girar y apretar en la medida necesaria para colocar firmemente la superficie 104a de rodamiento en el extremo delantero del hueco 104 entre las patas 108a, 108b de la cubierta 106 contra el extremo 151 delantero del labio 102. El apriete de la cuña 350 moverá primero la cubierta 106 contra el labio 102 para tensar el hueco entre las partes. Un apriete adicional desplazará el inserto 302 elástico en la porción 210 hundida. El posicionamiento que se muestra en la Figura 8B podría ser aplicable, por ejemplo, cuando el labio 102 y la cubierta 106 están en una condición nueva o relativamente nueva. Obsérvese la dimensión "W₃" que se muestra en el extremo más hacia la derecha de la Figura 8B, que muestra la distancia entre los bordes extremos de la cubierta 106 y el labio 102. La dimensión W₃ es sencillamente una medida de conveniencia para un punto de referencia arbitrario en el labio y no está destinado a hacer referencia al extremo posterior del labio (aunque podría serlo).

A medida que la cuña 350 se introduce en el conjunto 400 de desgaste, el inserto 250 se mueve hacia atrás mediante el movimiento hacia abajo de la cuña. Este movimiento hacia atrás del inserto 250 hace que el carrete 200 pivote o gire hacia atrás (es decir, en el sentido de las agujas del reloj como se muestra en los dibujos) alrededor del fulcro 157; es decir, la porción 204 de rodamiento inferior del carrete 200 permanece acoplada con la esquina de montaje 156c que define el fulcro del carrete 200. La porción 202 del rodamiento superior gira hacia atrás para presionar contra la pared 112 trasera y empujar la cubierta 106 más hacia el labio 102. Esta rotación del carrete hace que el inserto se desplace a lo largo de la superficie 210a interior. Sin embargo, el inserto 250 permanece acoplado con la cuña 350. Ni la cuña ni el inserto giran en relación con el labio. Aunque el inserto tenderá a impulsarse hacia atrás, el inserto 250 puede no moverse mucho verticalmente en relación con el labio 102 cuando la cuña se introduce en el conjunto.

Esta rotación del carrete 200, provocada por la interacción de la cuña 350 con el inserto 250, da como resultado una tracción considerablemente mayor en comparación con las disposiciones Whisler tradicionales u otros cerraduras de carrete y cuña no tradicionales como las que se describen en la patente de EE. UU. n.º 7.730.652. Aunque, como cuestión práctica, el movimiento real hacia atrás de un carrete tradicional puede estar formado por una serie de movimientos de desplazamiento irregulares (es decir, donde un brazo puede moverse a veces sin el otro), el movimiento global del carrete tradicional con el tiempo es desplazarse directamente hacia atrás. En el pasado, el carrete debía tener este desplazamiento lineal hacia atrás independientemente de si los brazos del carrete subían por rampas para apretar las patas del miembro de desgaste contra el labio (como se muestra en las patentes de EE. UU. n.º 7.730.652, 7.174.661 (Figura 12) y 3.121.289) o sencillamente se colocan sobre las porciones de los miembros de desgaste y ejercen una fuerza de empuje hacia atrás (como se muestra en la patente de EE. UU. n.º 7.174.661 (Figura 8)). La tracción proporcionada por las cerraduras de cuña y de carrete de la técnica anterior se limitaba únicamente al ahusamiento exterior de la cuña. Teniendo en cuenta el equilibrio de la fuerza necesaria para instalar la cuña y la

reducción del riesgo de expulsión de la cuña, el ahusamiento de dichas cuñas ha sido modesta, lo que, a su vez, limita la tracción disponible para el miembro de desgaste. Este nuevo uso del inserto y el giro del carrete da como resultado una tracción que es, en algunos casos, de tres a cuatro veces más que en las cerraduras de cuña y carrete anteriores sin ningún aumento en el ahusamiento de la cuña.

- 5 Se hace referencia a la Figura 8E para proporcionar una explicación adicional sobre la relación del movimiento del inserto 250 con respecto a la rotación del carrete 200. Aunque el inserto 250 no gira en relación con el labio 102 o la cuña, se indica un centro de rotación (COR) del inserto en el dibujo para designar el punto alrededor del cual el inserto se mueve en relación con el carrete (es decir, como el inserto se mueve a lo largo de la superficie 210a interior arqueada cuando el carrete 200 gira alrededor del fulcro 157). La distancia vertical entre el COR y el punto de contacto (POC) entre el carrete 200 y la pared 112 trasera de la cubierta 106 define un "brazo de palanca", que se denomina en la presente memoria palanca del inserto. La distancia vertical entre el fulcro 157 alrededor del cual gira el carrete y el POC define otro "brazo de palanca", que se denomina en la presente memoria palanca del carrete. Cuanto más cerca esté la palanca del inserto de la palanca del carrete, más tracción generará el conjunto de acoplamiento. En otras palabras, si el carrete 200 tiene una longitud relativamente larga por encima del centro de rotación del inserto, pequeños movimientos del inserto hacia atrás producirán movimientos relativamente grandes en el extremo superior opuesto del carrete 200 (es decir, implicando la superficie 202 del rodamiento superior). Además, cuanto más corta es la palanca del inserto en relación con la palanca del carrete, mayor es la fuerza que puede aplicar la cerradura contra la cubierta 106. En otras palabras, cuanto más alto esté ubicado el centro de rotación del inserto 250 con respecto al fulcro 157, mayor será la fuerza que se puede aplicar para mover la cubierta 106 durante la instalación de la cubierta 106. Esta es solo la fuerza de instalación y no la resistencia admisible a la extracción no deseada de la cubierta 106 (que es una función del módulo de sección del carrete 200 y no la fuerza motriz de la cuña 350).

- La rotación del carrete 200 alrededor del fulcro 157 puede dar como resultado un balanceo hacia arriba de la porción 202 del rodamiento superior para formar un ligero hueco entre él y el saliente 112a (si no hubiera ya un hueco). El hecho de que se cree un hueco depende del ángulo relativo del carrete con respecto a la cubierta. Sin embargo, dado que la porción 202 del rodamiento superior preferiblemente no aprieta normalmente la pata 108a superior contra el labio, dicho hueco no obstaculiza el montaje de la cubierta en el labio. Incluso en la posición girada, con la superficie 104a de rodamiento apretada firmemente contra el extremo 151 delantero del labio 102, la porción 202 del rodamiento superior todavía impide que la pata 108a superior tenga cualquier movimiento indebido alejándose del labio durante la excavación.

- 30 Con el transcurso del tiempo y el uso (por ejemplo, aumentando las duras condiciones a las que puede estar expuesto un equipo de este tipo durante la excavación), el extremo 151 delantero del labio 102, en general, se desgastará y el ajuste del miembro de desgaste se aflojará. A medida que se produce el desgaste, el inserto 302 elástico primero empujará el inserto 250 hacia afuera para proporcionar una resistencia limitada al movimiento del miembro de desgaste bajo carga. Sin embargo, a medida que el desgaste continúa y el hueco entre la cubierta 106 y el labio 102 se ensancha, resultará incluso más movimiento, lo que puede provocar un traqueteo no deseado y similares entre el labio 102 y la cubierta 106. El montaje suelto de las piezas de desgaste tiende a aumentar el desgaste y, si llega a ser demasiado grande, aumenta el riesgo de expulsión de la cuña. En consecuencia, con el tiempo, un usuario puede desear volver a apretar el acoplamiento entre la cubierta 106 y el labio 102. De forma alternativa, la cubierta puede diseñarse para desgastarse aproximadamente en el momento en que se necesita volver a apretar, de modo que el mayor apriete de la cuña se produce en el momento en que se monta una nueva cubierta en el labio. Este reapriete o apriete adicional se puede lograr girando la cuña 350 (como se muestra en la Figura 8C con la flecha 420). Esta rotación fuerza la cuña 350 hacia abajo, más allá de donde estaba previamente, lo que fuerza una porción más ancha de la cuña 350 hacia la abertura 152 entre la pared 154 y el inserto 250 (como consecuencia del ahusamiento longitudinal de la cuña 350). Como se analiza anteriormente, el movimiento hacia abajo de la cuña 350 hace que el inserto 250 se mueva hacia atrás y pivote el carrete 200 hacia atrás alrededor del fulcro 157. Este pivote o giro del carrete hace que el inserto 250 se deslice más a lo largo de la superficie 210a interior del rebaje 210 en el carrete 200 (mostrado en la Figura 8C con la flecha 422). La rotación alrededor de la esquina 156d de montaje hace que la porción 202 del rodamiento superior del carrete 200 se mueva más hacia atrás, lo que a su vez obliga a la cubierta 106 a moverse más hacia atrás y en un ajuste más apretado con el labio 102. Obsérvese el cambio de dimensión "W₃" entre las Figuras 8B y 8C, que ilustra una porción de la tracción disponible con este conjunto de acoplamiento. Esta acción puede volver a asentar la superficie 104a de rodamiento de la cubierta 106 firmemente contra el extremo 150 delantero del labio 102, reduciendo así el traqueteo y el movimiento no deseados entre el labio 102 y la cubierta 106.

- A medida que tiene lugar un uso adicional, el extremo 150 delantero del labio 102 puede desgastarse más. Este desgaste puede hacer que el acoplamiento se afloje nuevamente, lo que nuevamente puede provocar traqueteo, movimiento no deseado entre el labio 102 y la cubierta 106, etc. Por consiguiente, el usuario puede desear de nuevo volver a apretar la cerradura 150 entre el labio 102 y la cubierta 106 o apretar inicialmente un nuevo miembro de desgaste sobre un labio desgastado adicional. Esto se puede lograr girando nuevamente la cuña 350 (como se muestra en la Figura 8D con la flecha 424). Esta rotación adicional fuerza a la cuña 350 hacia abajo más allá de su ubicación anterior, lo que fuerza una porción aún más ancha de la cuña 350 dentro de la abertura 152 entre la pared 154 y el inserto 250 (como consecuencia del ahusamiento longitudinal de la cuña 350). El movimiento hacia abajo de la cuña 350 hace que el inserto 250 se mueva hacia atrás, lo que a su vez hace que el carrete 200 gire más en el sentido de las agujas del reloj alrededor de la esquina 156d de montaje (mostrada en la Figura 8D con la flecha 426). La rotación alrededor de este borde 156d de esquina redondeado hace que la porción superior del carrete 200 (incluida

la superficie 202) se mueva hacia la derecha, lo que a su vez obliga a la cubierta 106 a moverse hacia la derecha. Obsérvese el cambio en la dimensión "W₃" entre las Figuras 8C y 8D. Esta acción puede asentar de nuevo la abertura 104 de la cubierta 106 firmemente contra el extremo 150 delantero del labio 102, reduciendo así el traqueteo y movimiento no deseados entre el labio 102 y la cubierta 106.

- 5 La Figura 8D muestra el conjunto de acoplamiento 400 sustancialmente en su máxima extensión de ajuste, debido a la sustancial relación de nivelación entre la superficie 200a del carrete 200 y las superficies 156c, 156a y 112.

En particular, la disposición descrita anteriormente junto con las Figuras 8B a 8D permite una tracción sustancial, que se puede utilizar para apretar repetidamente nuevos miembros de desgaste en un labio cada vez más desgastado (u otra estructura de soporte) o para permitir que el conjunto se vuelva a apretar múltiples veces durante el transcurso de su uso, según sea necesario o se desee. Debido a la tracción disponible relativamente grande proporcionada por esta cerradura 150 (por ejemplo, de 0,5 a 2 pulgadas), estos múltiples etapas de apriete se pueden lograr sin la necesidad de reforzar con frecuencia el extremo 151 delantero del labio 102.

Como se describe anteriormente, el miembro 302 elástico aplica una fuerza que empuja al inserto 250 lejos de la superficie interior 210 del carrete 200, lo que aumenta el acoplamiento de las roscas entre el inserto 250 y la cuña 350. El efecto de esta fuerza es empujar el carrete 200 lejos de la cuña 350, y puesto que el carrete 200 está en contacto directo con el miembro de desgaste, mantiene algo de presión sobre el miembro de desgaste en un esfuerzo por apretar el ajuste de la cubierta en el labio. En un ejemplo, el miembro 302 elástico proporciona aproximadamente 4000 libras de fuerza en su estado más comprimido, que, como se indica anteriormente, se aplica para sujetar el miembro de desgaste contra un labio. Por lo tanto, a medida que las fuerzas sobre el mecanismo de cerradura varían durante el transcurso de su uso (por ejemplo, como consecuencia de cargas dinámicas e impactos), el miembro 302 elástico ayuda a mantener una conexión más estrecha entre las partes acopladas, para reducir de manera limitada el deterioro de las partes provocado por la carga de impacto (y, por lo tanto, reduce la necesidad o la frecuencia con la que se deben reforzar las piezas). Esta característica se denomina en la presente memoria "tracción elástica". El miembro 302 elástico también ayuda a prevenir la rotación no deseada de la cuña durante su uso al sujetar el inserto 250 y la cuña 350 en un contacto apretado por fuerza de fricción (particularmente para cuñas de sección transversal poligonal, pero también, al menos en cierto grado, para cuñas de sección transversal redonda).

En particular, en este conjunto 400 de desgaste, los diversos componentes se acoplan entre sí sin una fuerza de sujeción vertical (es decir, el carrete 200 no sujeta verticalmente la cubierta 106 al labio 102 ni aplica una fuerza de sujeción entre las superficies 156c y 112a) en condiciones de uso normal. La falta de una fuerza de sujeción vertical entre el labio 102 y la cubierta 106 reduce sustancialmente las tensiones sobre el carrete 200 y hace que el acoplamiento y el movimiento relativo de las piezas sea más sencillo y fácil. Se aplica una fuerza de propagación expansiva sobre las porciones 202, 204 del rodamiento solo cuando se aplica una fuerza hacia abajo suficientemente grande en el extremo 118 delantero de la cubierta 106, de modo que la porción 202 del rodamiento superior funciona para sujetar la pata 108a superior al labio 102.

Además de las características mejoradas de "tracción" descritas anteriormente, el inserto giratorio 250 que encaja en el carrete 200 puede proporcionar beneficios adicionales. Por ejemplo, el uso del inserto 250 giratorio proporciona una alineación entre las roscas asociadas con el carrete (es decir, las del inserto) con las de la cuña 350 mejor de lo que de otro modo sería posible. El uso del inserto 250 giratorio también ayuda a proporcionar una carga más suave y uniforme entre el carrete 200 y la cuña 350. En otros sistemas de cuña y carrete, la cuña y el carrete pueden no estar bien alineados (es decir, un componente puede estar ligeramente inclinado en relación con el otro), lo que puede resultar en la presencia de un punto de estrangulamiento en algún lugar a lo largo de su interfaz, lo que produce un punto de concentración de tensión. Este punto de concentración de tensión podría estar ubicado en cualquier lugar a lo largo de la trayectoria de acoplamiento, por ejemplo, cerca de la parte inferior de la interfaz de la cuña/carrete si la cuña tiene un ahusamiento ligeramente demasiado superficial, cerca de la parte superior si la cuña tiene un ahusamiento demasiado ancho, en algún lugar en el medio si el carrete está ligeramente fuera de tolerancia, etc. No obstante, habrá un punto de mayor tensión a lo largo de la línea de contacto entre el carrete y la cuña. Sin embargo, los mecanismos de cerradura de acuerdo con la presente invención, con el inserto 250 giratorio, tienden a ajustarse automáticamente para alejarse de una tensión mayor a una condición de tensión menor y, por lo tanto, tienden a igualar la carga sobre la longitud del inserto con la cuña y también, de manera uniforme, asentar el inserto en el carrete para proporcionar una carga más uniforme en el carrete. Las reducciones en la tensión proporcionadas por la rotación del inserto, así como no tener un apriete normal del miembro de desgaste contra el labio, conducen a una vida útil más larga de la cerradura 150, de modo que las cerraduras a menudo se pueden reutilizar para montar múltiples miembros de desgaste sucesivos antes de que tengan que sustituirse.

Otra característica ventajosa de las cerraduras de acuerdo con la invención se refiere a la capacidad de la cerradura para apretarse realmente dentro del conjunto si la cuña 350 se fuerza hacia arriba desde la parte inferior (por ejemplo, en la dirección de la flecha 470 en la Figura 8E) durante la excavación. Como se puede apreciar fácilmente, una cuña convencional normalmente se afloja cuando se fuerza hacia arriba fuera de su orificio (debido al grosor reducido en el ahusamiento). Sin embargo, la interacción entre el carrete 200, el inserto 250 y la cuña 350 de los mecanismos de cerradura del ejemplo anterior según la presente invención, fuerza al presente mecanismo de cerradura a volverse más apretado si la cuña 350 se fuerza hacia arriba (por ejemplo, por restos u otros materiales en contacto con la parte inferior de la cuña 350 en la dirección de la flecha 470). Más específicamente, cuando se aplica una fuerza hacia arriba

contra la cuña, como muestra la flecha 470 en la Figura 8E, el forzamiento de la cuña 350 hacia arriba también forzará al inserto a moverse hacia arriba como consecuencia del acoplamiento roscado entre los dos componentes. A causa de la conexión del inserto 250 al carrete 200, el movimiento hacia arriba del inserto con la cuña dará como resultado una fuerza de apriete en la cerradura que dará como resultado que el inserto se fuerce más en las roscas de la cuña, que el miembro de desgaste que se apriete sobre el labio, o ambos. Independientemente de los movimientos resultantes, el resultado final es que dicho movimiento hacia arriba de la cuña tiende a apretar el acoplamiento de la cuña para resistir la expulsión. Esta es una mejora con respecto a las cerraduras anteriores que se basan en la fuerza de apriete de una cuña, donde dicho movimiento hacia arriba (en comparación con la presente invención) da como resultado un mayor riesgo de expulsión de la cuña. Esta acción de apriete reduce considerablemente el riesgo de pérdida de la cuña durante su uso y ayuda a mantener una conexión estable entre las partes afianzadas.

Son posibles muchas variaciones en el conjunto 400 de desgaste y los componentes individuales del mismo sin apartarse de la presente invención. Como ejemplos más específicos, los diversos componentes, tales como el carrete 200, el inserto 250, la cuña 350 y el miembro 106 de desgaste pueden adoptar una variedad de tamaños, formas y construcciones diferentes sin apartarse de la presente invención. En algunos ejemplos, los componentes de cerradura del conjunto 400 de desgaste pueden encajar sustancial o completamente dentro de las aberturas 110 y 152 de las piezas que se van a acoplar. Además, los diversos componentes del sistema de acoplamiento pueden estar hechos de cualquier material deseado sin apartarse de la presente invención, tales como aceros, y los componentes pueden fabricarse de cualquier manera deseada sin apartarse de la presente invención como, por ejemplo, mediante técnicas de fundición, forjado, fabricación, o de mecanizado. El carrete 200, la cuña 350 y el inserto 250 pueden estar hechos de cualquier material adecuado o deseado para su aplicación prevista y de cualquier manera adecuada o deseada sin apartarse de la presente invención. En equipos de excavación, los componentes de la cerradura se moldean preferiblemente en acero de baja aleación para una mayor resistencia, dureza y fuerza. Como se indica anteriormente, las cerraduras de acuerdo con la invención que incluyen una cuña, carrete e inserto (como se describe anteriormente) pueden usarse para afianzar otros miembros de desgaste en su lugar, tales como una punta a un adaptador. En esta construcción, el saliente del adaptador incluiría el orificio con el fulcro y el saliente del orificio con la pared trasera que se acoplarían mediante el carrete para sujetar el saliente al adaptador. Además, mientras que la cerradura se muestra solo en una orientación vertical (lo cual es común cuando se instala una cerradura para sujetar un miembro de desgaste (como una cubierta) al labio de una cuchara), podría insertarse horizontalmente (por ejemplo, paralelo al labio), particularmente cuando se afianza una punta a un adaptador u otro miembro similar a una base. Por supuesto, las referencias a términos relativos como vertical y horizontal son por conveniencia en referencia a las figuras. El equipo de excavación es capaz de adoptar diversas orientaciones distintas a las que se muestran.

Las Figuras 9A y 9B ilustran algunas variaciones potenciales del inserto que pueden incluirse en el carrete 200. Como se indica anteriormente, los diversos ahusamientos del inserto 250 y el rebaje 210 funcionan para sujetar el inserto 250 al carrete 200, por ejemplo, durante el envío, la instalación y la extracción. Estos ahusamientos (tanto en el inserto 250 como en el rebaje 210) no son necesarios. Por ejemplo, el inserto 500 se sujeta al carrete sin un rebaje ahusado. El inserto 500 que se muestra en la Figura 9A incluye una superficie 502 exterior que puede ser similar a la superficie 256 exterior para el inserto 250 que se describe anteriormente (incluyendo la presencia de segmentos de rosca). La superficie 504 interior de esta estructura 500 de inserto de ejemplo incluye una aleta o raíl 506 relativamente delgado, que se proyecta hacia atrás. Esta aleta o raíl 506 se puede recibir dentro del miembro 302 elástico en la porción 210 hundida del carrete 200, como se describe, en general, anteriormente junto con las Figuras 4 y 6A hasta 6E. La aleta o raíl 506 y el miembro 302 elástico pueden funcionar para sujetar el inserto 500 dentro del rebaje 210 cuando el carrete 200 no está acoplado en el conjunto de desgaste (por ejemplo, durante el envío, instalación o extracción). Mientras que la cuña 350 tenderá a mantener juntas las diversas piezas en el conjunto final y durante la excavación, los ahusamientos o aletas también ayudan a impedir la rotación del inserto durante la rotación de la cuña. La aleta o raíl 506 puede desplazarse o guiarse a lo largo de una hendidura o ranura 304 formada en el miembro 302 elástico. En esta realización alternativa, el miembro 302 elástico seguirá funcionando de la misma manera general como se describe anteriormente, por ejemplo, con respecto a las Figuras 6D y 6E.

Se pueden usar otras variaciones de carrete. Por ejemplo, una cerradura de acuerdo con la presente invención puede funcionar sin inserto. En este ejemplo, el carrete 275 está provisto de un canal 276 roscado en el que se acopla con una cuña 350 roscada (Figura 19 y 20). El canal roscado se forma con una curva convexa en una dirección vertical (es decir, en general, alrededor de un eje horizontal). En esta realización, el acoplamiento de la cuña con el canal roscado convexo hace que el carrete gire alrededor del fulcro 157 de una manera similar al carrete 200 con el inserto 250. Si bien esta disposición elimina la necesidad del inserto, la capacidad de tracción de esta cerradura se reduce. Al igual que con el carrete 200, son posibles variaciones. Por ejemplo, las porciones de rodamiento pueden cambiarse y la configuración de la abertura y el saliente pueden ser diferentes.

En otra alternativa de la invención, el miembro elástico no necesita estar separado del inserto. Por ejemplo, la Figura 9B ilustra un inserto 550 que incluye una superficie 552 exterior que puede ser similar a la superficie 256 exterior para el inserto 250 que se describe anteriormente (incluyendo la presencia de segmentos de rosca). La superficie 554 interior de este inserto 550 de ejemplo incluye una o más clavijas de soporte 556 (por ejemplo, con una forma redonda, cuadrada u otra sección transversal) formadas integralmente (o fijadas) con ella. La(s) clavija(s) de soporte 556 pueden cubrirse con un material 558 elástico que se fija a la(s) clavija(s) de soporte 556 y/o la superficie 554 inferior del inserto 550 (por ejemplo, mediante adhesivos o cementos, mediante conectores mecánicos, etc.). La clavija con el material 558 elástico se coloca en la cavidad 212 formada en la superficie 210a interior de la porción 210 hundida de un carrete

200 cuando el inserto 550 se coloca dentro de la porción 210 hundida. La(s) clavija(s) 556 y el material 558 elástico ayudan a sujetar el inserto 550 con el carrete 200 cuando el carrete 200 no está acoplado en el conjunto de acoplamiento global (por ejemplo, durante el envío o la instalación). La cuña 350 mantendrá juntas las diversas piezas en el conjunto final sin ahusar las paredes del rebaje. El material 558 elástico puede desplazarse a medida que el inserto 550 se mueve con respecto al carrete 200. El material 558 elástico puede funcionar de la manera, en general, descrita anteriormente con respecto al miembro 302 elástico en las Figuras 6D y 6E. De forma alternativa, también se podría afianzar un miembro elástico directamente al inserto cuando se usa para encajar en el rebaje 210.

A continuación se describe otro ejemplo de conjunto de acoplamiento junto con las Figuras 10A hasta 14F. En este ejemplo de conjunto de desgaste, la cubierta 106 puede tener la misma estructura o similar a la que se ilustra en las Figuras 2A a 2C y descritas anteriormente. Por consiguiente, no se repite aquí una descripción más detallada de esta cubierta 106. Asimismo, la cuña en este ejemplo de conjunto de acoplamiento puede ser la misma o similar a los miembros 350 de cuña descritos anteriormente junto con las Figuras 7A a 7F y, por lo tanto, no se repite aquí una descripción más detallada de esta cuña 350.

Las Figuras 10A y 10B ilustran un labio 600 de ejemplo. Si bien la forma exterior del labio 600 es similar a la del labio 102 convencional, el labio 600 incluye una abertura 602 no convencional que tiene una configuración diferente. La abertura 602 en este labio 600 de ejemplo incluye una pared 604 trasera inclinada y una pared 606 delantera, en general, cóncava (por ejemplo, con una forma curva) para recibir un inserto pivotante. Las paredes laterales 608a y 608b de la abertura 602 incluyen ranuras 610a y 610b para recibir los miembros de soporte del inserto pivotante.

Las Figuras 11A a 11C ilustran diversas vistas de un inserto 650 pivotante que puede incluirse en el labio 600 descrito anteriormente junto con las Figuras 10A y 10B (la Figura 11A es una vista en perspectiva, la Figura 11B es una vista lateral y la Figura 11C es una vista frontal del inserto 650 pivotante). Este inserto 650 pivotante incluye una porción 652 de la superficie de rodamiento cóncava o hundida. Cada lado 654a y 654b del inserto 650 incluye un miembro 656a y 656b de soporte que se extiende hacia afuera, respectivamente. Los miembros 656a y 656b de soporte pueden tener la forma de cilindros (o miembros troncocónicos) que se extienden lateralmente alejándose de los lados 654a y 654b en direcciones opuestas. Estos miembros 656a y 656b de soporte encajan en las ranuras 610a y 610b provistas en las paredes laterales 608a y 608b de la abertura 602 del labio 600. Los miembros 656a y 656b de soporte pueden tener el tamaño y la forma con respecto a las ranuras 610a y 610b de modo que los miembros 656a y 656b de soporte puedan deslizarse libremente a lo largo de las ranuras 610a y 610b y de modo que los miembros 656a y 656b de soporte puedan girar con respecto al labio 600 cuando los miembros 656a y 656b de soporte están dentro de las ranuras 610a y 610b (incluso en los extremos 612a, 612b ciegos de las ranuras 610a, 610b).

Cuando se monta en el labio 600, el inserto 650 pivotante puede disponerse de modo que su superficie 658 exterior redondeada se extienda dentro y esté orientada próxima a la pared 606 delantera cóncava del labio 600 y de manera que la porción 652 de la superficie de rodamiento cóncava mire hacia atrás y esté expuesta hacia atrás dentro de la abertura 602 del labio.

La Figura 12 ilustra un carrete 700 que puede usarse en este ejemplo de conjunto de desgaste de acuerdo con la invención; Este carrete 700 es similar al carrete 200 descrito anteriormente junto con las Figuras 4 y 6A a 6E de diversas formas. Por ejemplo, el carrete 700 incluye un lado 700a trasero de forma similar que incluye (a) una primera porción 702 de rodamiento que se superpone al saliente 112a y entra en contacto con la pared 112 trasera de la cubierta 106, (b) porciones laterales que se extienden lateralmente desde la porción 702 de rodamiento para encajar en las porciones 110c laterales más anchas de la abertura 110 en la cubierta 106, y (c) una segunda porción 704 de rodamiento que se acopla al labio 600 (por ejemplo, la esquina 604a redondeada en la superficie 614 inferior del labio 600, que define un fulcro 615 alrededor del cual gira el carrete). En esta estructura de ejemplo, el lado 700a del carrete 700, en general, forma una disposición en forma de C que encaja en las aberturas 110 y 602 de la cubierta 106 y el labio 600, respectivamente.

El lado 700b delantero del carrete 700, opuesto al lado 700a, incluye segmentos 706 de rosca que se acoplan con las roscas 364 provistas en la cuña 350. Los segmentos 706 de rosca se extienden aproximadamente de 1/3 a 1/5 de una circunferencia total y están separados sustancialmente a lo largo de sustancialmente toda la longitud longitudinal L del carrete 700. Aunque puede proporcionarse un número cualquiera de segmentos 706 de rosca individuales a lo largo de la longitud longitudinal L del carrete 700 (por ejemplo, de 2 a 15), el ejemplo ilustrado incluye 7 segmentos 706 de rosca. Los segmentos 706 de rosca están formados integralmente como parte de la estructura del carrete 700, por ejemplo, usando cualquier técnica de fabricación deseada, tal como fundición.

La Figura 13 ilustra, en general, las etapas implicadas en el montaje del conjunto 800 de desgaste según este ejemplo de la invención. Primero, como se muestra con la flecha 802 en la Figura 13, los miembros 656a y 656b de soporte del inserto 650 pivotante se deslizan dentro de las ranuras 610a y 610b de la abertura 602 del labio 600. Una vez que los miembros 656a y 656b de soporte alcanzan los extremos 612a y 612b de las ranuras 610a y 610b, el inserto 650 pivotante puede girarse (si es necesario) de modo que su superficie 658 delantera curva mire y quede adyacente a la pared 606 delantera cóncava de la abertura 602 y de modo que su superficie 652 cóncava quede al descubierto dentro de la abertura 602 (el inserto 650 pivotante puede girar con relativa libertad sobre sus soportes 656a y 656b cuando está montado en las ranuras 610a y 610b).

Luego, la cubierta 106 se ajusta sobre el labio 600 con el inserto 650 pivotante de modo que el labio se recibe en el hueco 104 de la cubierta 106 definido entre las patas 108a, 108b hasta que la superficie 104a de rodamiento entra en contacto con el extremo 616 delantero del labio 600. Esta acción se ilustra, en general, en la Figura 13 con la flecha 804. Una vez que la cubierta 106 está colocada sobre el labio 600, el carrete 700 se inserta a través de la abertura 110 y la abertura 602 de modo que la porción 704 de rodamiento inferior se acople al labio de la esquina de montaje 604a de la abertura del labio 602 y de manera que la porción 702 del rodamiento superior se extienda sobre el saliente 112a de la cubierta 106 y en las porciones 110c laterales que se extienden lateralmente de la abertura 110. Esta etapa se muestra en la Figura 13 con la flecha 806. En este momento del proceso de conjunto, las diversas piezas del conjunto 800 de desgaste están relativamente sueltas.

Una vez ensamblada en la extensión descrita anteriormente, la cuña 350 se inserta en la abertura 110 (mostrada, en general, en la Figura 13 con la flecha 808). Una vez en posición, la cuña 350 se hace girar (se muestra con la flecha 810) para acoplar las roscas 364 de la cuña 350 con los segmentos 706 de rosca del carrete 700. Las vistas en sección transversal parcial del conjunto 800 de acoplamiento finalmente ensamblado se muestran en las Figuras 14A hasta 14F.

Las Figuras 14A a 14F ilustran además las características ventajosas y mejoradas de la "tracción" del conjunto 800 de acoplamiento de acuerdo con ejemplos de la presente invención. La Figura 14A ilustra el conjunto 800 de desgaste cuando la cuña 350 se acopla con el inserto 650 pivotante y el carrete 700. Cuando la cuña 350 se aprieta inicialmente, como se muestra con la flecha 820 de rotación en la Figura 14A, la superficie 104a de rodamiento de la cubierta 106 se acopla al extremo 616 delantero del labio 600. Las porciones 702 y 704 de rodamiento del carrete 700 se superponen a la superficie 112 y/o al saliente 112a de la cubierta 106 y contra el borde 604a de la esquina redondeada del labio 600 para forzar la cubierta 106 hacia la derecha con respecto al labio 600 (basándose en la orientación que se muestra en la Figura 14A).

En el momento que se muestra en la Figura 14A, una porción relativamente estrecha de la cuña 350 se acopla entre el inserto 650 pivotante y el carrete 700. La cuña 350 se puede girar y apretar en la medida necesaria para colocar firmemente la superficie 104a de rodamiento de la cubierta 106 contra el extremo 616 delantero del labio 600. El posicionamiento que se muestra en la Figura 14A podría ser aplicable, por ejemplo, cuando el labio 600 y la cubierta 106 están en una condición nueva o relativamente nueva. Obsérvese la distancia relativamente amplia entre los extremos derechos de la cubierta 106 y el labio 102, como se muestra con la dimensión "W₄" en la Figura 14A. La dimensión W₄ es sencillamente una medida de conveniencia para un punto de referencia arbitrario en el labio y no está destinado a hacer referencia al extremo posterior del labio (aunque podría serlo).

Con el transcurso del tiempo y el uso (por ejemplo, bajo las duras condiciones a las que un equipo de este tipo puede estar expuesto durante la excavación), el extremo 616 delantero del labio 600 puede desgastarse. Esto se muestra en la Figura 14B por el hueco G que se ha desarrollado entre el extremo 616 delantero y la superficie interior de la abertura 104 (el hueco G es el resultado del material del labio 600 y/o la cubierta 106 que se ha desprendido). Dicho desgaste hará que la cubierta esté holgada en el labio, lo que puede provocar traqueteo y otros movimientos no deseados entre la cubierta 106 y el labio 600, puede provocar un desgaste acelerado, etc. En consecuencia, con el tiempo, un usuario puede desear volver a apretar el acoplamiento entre el labio 600 y la cubierta 106. Esto se puede lograr, en este conjunto de acoplamiento de ejemplo 800, girando la cuña 350 con respecto al resto del conjunto 800 (como se muestra en la Figura 14C con la flecha 822). Esta rotación fuerza la cuña 350 hacia abajo, lo que fuerza una porción más ancha de la cuña 350 dentro de las aberturas 110 y 602 entre el inserto 650 pivotante y el carrete 700 (como consecuencia del ahusamiento longitudinal de la cuña 350). De forma alternativa, la necesidad de volver a apretar puede corresponder a la necesidad de sustituir un miembro de desgaste desgastado por uno nuevo, de manera que se aplique un apriete adicional al montaje de un nuevo miembro de desgaste en lugar de volver a apretar uno que ya se está utilizando.

El movimiento hacia abajo de la cuña 350 hace que el inserto 650 gire en el sentido de las agujas del reloj (desde la perspectiva de las Figuras 14C y 14D) alrededor de sus miembros 656a y 656b de soporte, lo que a su vez hace que el carrete 700 gire en el sentido de las agujas del reloj alrededor del borde o fulcro 604a de esquina redondeado (mostrado mediante una comparación de las diversas posiciones de los elementos en las Figuras 14C y 14D). La rotación alrededor de la esquina 604a de montaje hace que la porción superior 702 del carrete 700 se mueva hacia atrás, lo que a su vez obliga a la cubierta 106 a moverse hacia atrás y más lejos sobre el labio (como se muestra en las Figuras 14C y 14D). Esta acción asentará de nuevo la cubierta 106 firmemente contra el extremo 616 delantero del labio 600, reduciendo así el traqueteo y el movimiento no deseados entre el labio 102 y la cubierta 106. No es necesario ningún "refuerzo" del extremo 616 delantero y/o la abertura 104. El tamaño reducido de la dimensión "W₄", que se muestra con una comparación de las Figuras 14A y 14D, ilustra una porción de la "tracción" disponible en este sistema de acoplamiento.

Con un uso y desgaste adicionales a lo largo del tiempo (por ejemplo, bajo las duras condiciones a las que puede estar expuesto un equipo de este tipo durante la excavación), el extremo 616 delantero del labio 600 puede desgastarse aún más. Esto se muestra en la Figura 14E con el espacio G que se ha desarrollado nuevamente entre el extremo 616 delantero y la superficie interior de la abertura 104 (el hueco G es el resultado del material del labio 600 y/o la cubierta 106 que se ha desprendido). Como se indica anteriormente, esta acción de desgaste nuevamente puede hacer que el acoplamiento se afloje, lo que puede provocar traqueteo, movimiento no deseado entre el labio

600 y la cubierta 106, desgaste acelerado, etc. Por consiguiente, el usuario puede desear nuevamente volver a apretar el acoplamiento entre el labio 600 y la cubierta 106 o montar una nueva cubierta en el labio. Como se describe anteriormente, esto se puede lograr girando más la cuña 350 con respecto al resto del conjunto 800 (como se muestra en la Figura 14E con la flecha 824). Esta rotación fuerza la cuña 350 aún más hacia abajo, lo que fuerza una porción todavía más ancha de la cuña 350 dentro de las aberturas 110 y 602 entre el inserto 650 pivotante y el carrete 700 (como consecuencia del ahusamiento longitudinal de la cuña 350).

Este movimiento aún más hacia abajo de la cuña 350 hace que el inserto 650 gire aún más en el sentido de las agujas del reloj (desde la perspectiva de las Figuras 14E y 14F) alrededor de sus miembros 656a y 656b de soporte, lo que a su vez hace que el carrete 700 gire aún más en el sentido de las agujas del reloj alrededor de la esquina 604a redondeada (mostrado mediante una comparación de las diversas posiciones de los elementos en las Figuras 14E y 14F). La rotación alrededor de esta esquina 604a de montaje hace que la porción 702 del rodamiento superior del carrete 700 se mueva hacia atrás, lo que a su vez obliga a la cubierta 106 a moverse hacia atrás (como se muestra en las Figuras 14E y 14F). Esta acción asentará la cubierta 106 firmemente contra el extremo 616 delantero del labio 600, reduciendo así el traqueteo y el movimiento no deseados entre el labio 102 y la cubierta 106. Esta acción de reapriete puede repetirse según sea necesario, por ejemplo, al menos hasta que la superficie 700a del carrete 700 alcance la superficie 604 interior del labio 600.

En particular, a partir de una comparación de las Figuras 14A a 14F, cada uno de la cuña 350, el miembro 650 pivotante y el carrete 700 pivotan hacia atrás (hacia la derecha en las Figuras 14A a 14F) a medida que la cuña 350 se aprieta para aumentar la tracción (es decir, para aumentar el movimiento de la cubierta 106 con respecto al labio 600). Obsérvese, por ejemplo, el cambio en la dimensión 'W₄' en una comparación de las Figuras 14A, 14D y 14F.

La disposición descrita anteriormente junto con las Figuras 13 a 14F permite un movimiento sustancial y repetido de la cubierta 106 (o de forma alternativa el montaje repetido de cubiertas sucesivas) con respecto al labio 600, para permitir así que el conjunto 800 de desgaste se ajuste múltiples veces durante el transcurso de su uso. Debido a la "tracción" disponible relativamente grande en este conjunto 800 de desgaste, estas múltiples etapas de apriete se pueden lograr sin la necesidad de "reforzar" frecuentemente el extremo 616 delantero del labio 600 (por ejemplo, soldando material nuevo en el labio). Además, en este conjunto 800 de desgaste, los diversos componentes se acoplan entre sí normalmente sin una fuerza de sujeción vertical (es decir, el carrete 700 no sujeta verticalmente la cubierta 106 al labio 600 ni aplica una fuerza de sujeción entre las superficies 112a y 614, excepto bajo determinadas cargas verticales). La falta de una fuerza de sujeción vertical normal entre el labio 600 y la cubierta 106 reduce las tensiones en el carrete 700 y hace que la instalación y/o el movimiento relativo de las piezas sea más sencillo y fácil. Si se desea, la porción de rodamiento 702 del carrete 700 puede no apoyarse en la pared 112 trasera de la cubierta 106, opcionalmente solo en los lados laterales de estos componentes (por ejemplo, en o cerca de las porciones 110c laterales).

Las Figuras 15A a 18 ilustran otra variación de acuerdo con la presente invención. Las Figuras 15A y 15B ilustran un labio 900 de ejemplo que puede usarse en conjuntos de acoplamiento de acuerdo con la presente invención. Si bien la forma exterior del labio 900 puede ser la misma o similar a la del labio 102 convencional, la abertura 902 será diferente. La abertura 902 en el labio 900 incluye una pared 904 trasera inclinada similar a la que se muestra en las Figuras 10A y 10B (que incluyen un borde 904a de esquina inferior redondeado) y una pared 906 delantera convexa curva para recibir un inserto móvil, como se describirá con más detalle a continuación.

El inserto 950 incluye una superficie 952 de rodamiento cóncava o hundida. Esta superficie 952 de rodamiento acopla una cuña en la cerradura finalmente ensamblada. Cada lado 954a y 954b del inserto 950 incluye un miembro 956a y 956b de tira elástica, respectivamente. Los miembros 956a y 956b de tira elásticos pueden estar hechos de bloques de material elastomérico, como caucho y similares. Estos miembros 956a y 956b de tira elásticos ayudan a sostener el inserto 950 pivotante cuando está montado en la abertura 902 del labio 900 acoplando las paredes laterales 908a y 908b de la abertura 902. El inserto 950 pivotante incluye una superficie 958 redondeada opuesta a la porción 952 de superficie de rodamiento. La superficie 958 redondeada puede tener una curvatura que, en general, coincide con la curvatura de la superficie 906 delantera de la abertura 902.

Cuando se monta en la abertura 902 del labio 900, el inserto 950 está dispuesto de manera que su superficie 958 exterior redondeada esté próxima a la pared 906 delantera arqueada del labio 900 y de manera que la superficie 952 de rodamiento cóncava mire hacia atrás y quede al descubierto dentro de la abertura 902 del labio 900. La superficie 952 de rodamiento se colocará para acoplar una cuña en el conjunto de acoplamiento finalmente ensamblado, como se describirá con más detalle a continuación junto con la Figura 18.

Las Figuras 17A y 17B ilustran una cubierta 1000 de ejemplo que puede usarse en este conjunto de acoplamiento de ejemplo de acuerdo con la invención; Esta cubierta 1000 es similar a la cubierta 106 descrita anteriormente junto con las Figuras 2A a 2C de diversas formas. Por ejemplo, la cubierta 1000 puede incluir un exterior de forma similar a la descrita anteriormente, y puede definir un hueco 1008 que recibe el labio.

Al igual que las cubiertas 106, la cubierta 1000 en las Figuras 17A y 17B incluyen una abertura 1002 que tiene una porción más estrecha 1002a y una porción más ancha 1002b. Como se muestra en la Figura 17A, la porción más estrecha 1002a de la abertura 1002 se extiende por completo a través de la pata superior de la cubierta 1000 mientras

que la porción 1002b trasera más ancha se extiende solo parcialmente a través de la pata superior. De esta manera, la porción 1002b más ancha proporciona un saliente 1012 sobre el cual se ubicará la porción 702 del rodamiento superior de un carrete 700. El carrete 700 del conjunto de acoplamiento de este ejemplo puede ser el mismo o similar al que se describe anteriormente junto con la Figura 12, por ejemplo, con la porción 702 superior del mismo que se hace un poco lateralmente más ancha que otras porciones del carrete 700. Mientras que la porción 1002b más ancha de la abertura 1002 en este ejemplo tiene una configuración 1010, en general, en forma de U (como se ve en la Figura 17B) solo podría incluir porciones 1002c laterales a cada lado de la porción 1002a pasante.

Las Figuras 17A y 17B ilustran además que un lado 1004 trasero de la abertura 1002 puede incluir opcionalmente uno o más orificios o rebajes 1006 que pueden acoplarse o encajar con una porción de la parte trasera del carrete 700. Se puede recibir una pieza de material elástico (por ejemplo, elastomérico) en el (los) orificio(s) o rebaje(s) 1006. El material elástico puede estar hecho de un bloque de material elastomérico, como caucho y similares. El material elástico actúa como un resorte y ayuda a mantener la porción 702 del rodamiento superior del carrete 700 empujada hacia adelante en relación con la cubierta 1000 para ayudar a mantener un sistema más apretado.

La Figura 18 ilustra, en general, las etapas implicadas en el montaje del conjunto 1100 de desgaste según este ejemplo de la invención. Primero, como se muestra con la flecha 1102 en la Figura 18, el inserto 950 pivotante se desliza dentro de la abertura 902 del labio 900 de modo que la superficie 958 curva quede en el lado 906 adyacente y de modo que la superficie 952 de rodamiento curvada quede al descubierto dentro de la abertura 902. Además, los miembros 956a y 956b elásticos se colocan para acoplarse con las paredes laterales 908a y 908b, respectivamente, de la abertura 902. Cuando está montado, la superficie 958 curva del inserto 950 pivotante puede ser capaz de moverse a lo largo de la superficie 906 curva de la abertura 902.

Luego, la cubierta 1000 se coloca sobre el labio 900 con el inserto 950 ya en la abertura 1008 de la cubierta 1000. Esta acción se ilustra, en general, en la Figura 18 con la flecha 1104. Una vez que la cubierta 1000 se acopla sobre el labio 900, el carrete 700 se inserta a través de la abertura 1002 y la abertura 902 de modo que la porción 704 del rodamiento inferior se acopla a la esquina 904a de montaje de la abertura del labio 902 y de modo que la porción 702 de montaje superior se recibe sobre el saliente de la cubierta 1000 en las porciones 1010 laterales. Esta etapa se muestra en la Figura 18 con la flecha 1106. En esta coyuntura, las diversas piezas del conjunto 1100 de acoplamiento pueden permanecer relativamente sueltas.

En este momento, la cuña 350 se inserta en la abertura 1002 (mostrada, en general, en la Figura 18 con la flecha 1108). Una vez en posición, la cuña 350 se hace girar (se muestra con la flecha 1110) para acoplar las roscas 364 de la cuña 350 con los segmentos 706 de rosca del carrete 700.

Cuando se utiliza, a medida que se aprieta la cuña 350 y se fuerza una porción más ancha de la misma en las aberturas 902 y 1002, el inserto 950 pivotante se moverá con respecto a la pared 906 delantera del labio 900 forzando así la rotación del carrete 950 alrededor de la esquina 904a de montaje. Esta acción fuerza a la cubierta 1000 contra el labio 900 de una manera en general similar a la que se describe anteriormente junto con las Figuras 14A hasta 14F. Por lo tanto, se omitirá la descripción más detallada de este movimiento y la tracción de este ejemplo de conjunto 1100 de acoplamiento.

Como se describe anteriormente, una de las principales ventajas de los conjuntos de acoplamiento de acuerdo con los ejemplos de la presente invención se refiere a la gran cantidad de tracción disponible cuando se utilizan estos sistemas de acoplamiento. Si bien proporcionan sistemas de acoplamiento relativamente compactos y contenidos internamente (es decir, los conjuntos de acoplamiento pueden estar total o sustancialmente contenidos internamente dentro de las aberturas provistas en los componentes que se van a acoplar), los sistemas de acoplamiento de acuerdo con los ejemplos de la presente invención aún facilitan grandes cantidades de movimiento entre las partes a acoplar (por ejemplo, movimiento de izquierda a derecha de la cubierta con respecto al labio en los ejemplos descritos anteriormente en un intervalo de, por ejemplo, 0,5 a 2 pulgadas). Aunque esta característica evita ventajosamente o reduce sustancialmente la necesidad de reforzar el labio como se describe anteriormente, también proporciona otras ventajas. Por ejemplo, esta gran característica de toma también permite una mayor variación dimensional en la fabricación de diversas piezas del conjunto de acoplamiento y/o las aberturas en las piezas que se van a acoplar (es decir, la cuña se puede apretar en la medida necesaria para tensar los huecos y sujetar firmemente las diversas piezas). Estas características también ayudan en el montaje y desmontaje del acoplamiento porque (a) las diversas piezas pueden encajar juntas de forma relativamente holgada hasta que se completa la etapa de apriete final y (b) las diversas piezas se pueden hacer relativamente sueltas cuando la cuña se afloja de modo que el desmontaje es fácil.

Además, aunque se han descrito anteriormente aspectos de la presente invención en relación con el uso de cuñas roscadas giratorias, esto no es un requisito en todos los sistemas y procedimientos según la presente invención. Más bien, si se desea, se pueden realizar al menos algunas características ventajosas de la presente invención cuando se utiliza con una cuña convencional "clavada" (o martillada) o una cuña acanalada conocida. Por ejemplo, si se desea, se puede usar una cuña martillada en combinación con un carrete (por ejemplo, como el carrete 200 u otras estructuras de carrete como se describe anteriormente), inserto (por ejemplo, como el inserto 250 u otras estructuras de inserto como se describe anteriormente), y/o miembro elástico (por ejemplo, como el miembro 302 u otras estructuras de miembro elásticas como se describe anteriormente). Si bien dicho sistema no sería sin martillo (y perdería los beneficios de algunos ejemplos de la presente invención), dicho sistema de cerradura aún disfrutaría de las ventajas

del aumento de tracción descritas anteriormente. Por consiguiente, al menos algunos aspectos de la presente invención se refieren al uso de una o más de las diversas partes del mecanismo de cerradura descritas anteriormente con cuñas clavadas, con palanca y/o acanaladas.

5 La presente invención se describe anteriormente y en los dibujos adjuntos en referencia a una variedad de estructuras, características, elementos y combinaciones de estructuras, características y elementos de ejemplo. Sin embargo, el propósito de la divulgación es proporcionar ejemplos de las diversas características y conceptos relacionados con la invención, sin limitar el alcance de la invención. Un experto en la técnica pertinente reconocerá que se pueden realizar numerosas variaciones y modificaciones a las estructuras y procedimientos de ejemplo descritos anteriormente sin apartarse del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

10

REIVINDICACIONES

1. Un miembro (106) de desgaste para equipo de excavación que comprende un extremo (118) delantero adaptado para acoplar el material a excavar, un extremo (116) posterior que tiene una parte de montaje (108) para superponer una estructura (102) de soporte afianzada al equipo de excavación, un orificio (110) definido en la parte (108) de montaje, el orificio (110) tiene una primera porción (110a) que se extiende a través de la parte (108) de montaje en una primera dirección para recibir un sistema de cerradura de cuña (350) y carrete (200) para sujetar el miembro (106) de desgaste a la estructura (102) de soporte, y una segunda porción (110b) que se extiende solo parcialmente a través de la parte (108) de montaje en la primera dirección, caracterizado por que la segunda porción tiene un saliente (112a) lateralmente hacia fuera de la primera porción (110a) y que se extiende transversalmente a la primera dirección para recibir una parte del carrete (200) sin empujar el carrete (200) en cualquier dirección transversal a la primera dirección de modo que el saliente (112a) sostiene el carrete (200) en su lugar antes de insertar la cuña (350) en el agujero (110).
2. Un miembro de desgaste según la reivindicación 1, caracterizado por que el saliente (112a) se extiende lateralmente a través de todo el extremo posterior del orificio (110).
3. El miembro de desgaste según la reivindicación 1, caracterizado porque el saliente (112a) se extiende solo lateralmente fuera de la primera porción (110a) del orificio (110).
4. El miembro de desgaste según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 3, caracterizado por que el orificio (110) incluye una pared (112) trasera contra la cual el carrete (200) empuja para apretar el ajuste del miembro (106) de desgaste en la estructura (102) de soporte cuando la cuña (350) se inserta en el orificio (110).
5. El miembro de desgaste según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la segunda porción del orificio (110) incluye una pared (110d) delantera para impedir el movimiento hacia adelante del carrete (200) para mantener un espacio para insertar la cuña (350) en el orificio (110).
6. El miembro de desgaste según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que se proporciona un miembro (302) elástico para presionar contra el sistema de cerradura de cuña y carrete (150) durante su uso.
7. El miembro de desgaste según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que, cuando la cuña (350) y el carrete (200) se han instalado en el orificio (110), el miembro de desgaste define un ligero hueco entre una porción (202) de rodamiento del carrete y el saliente (112a).

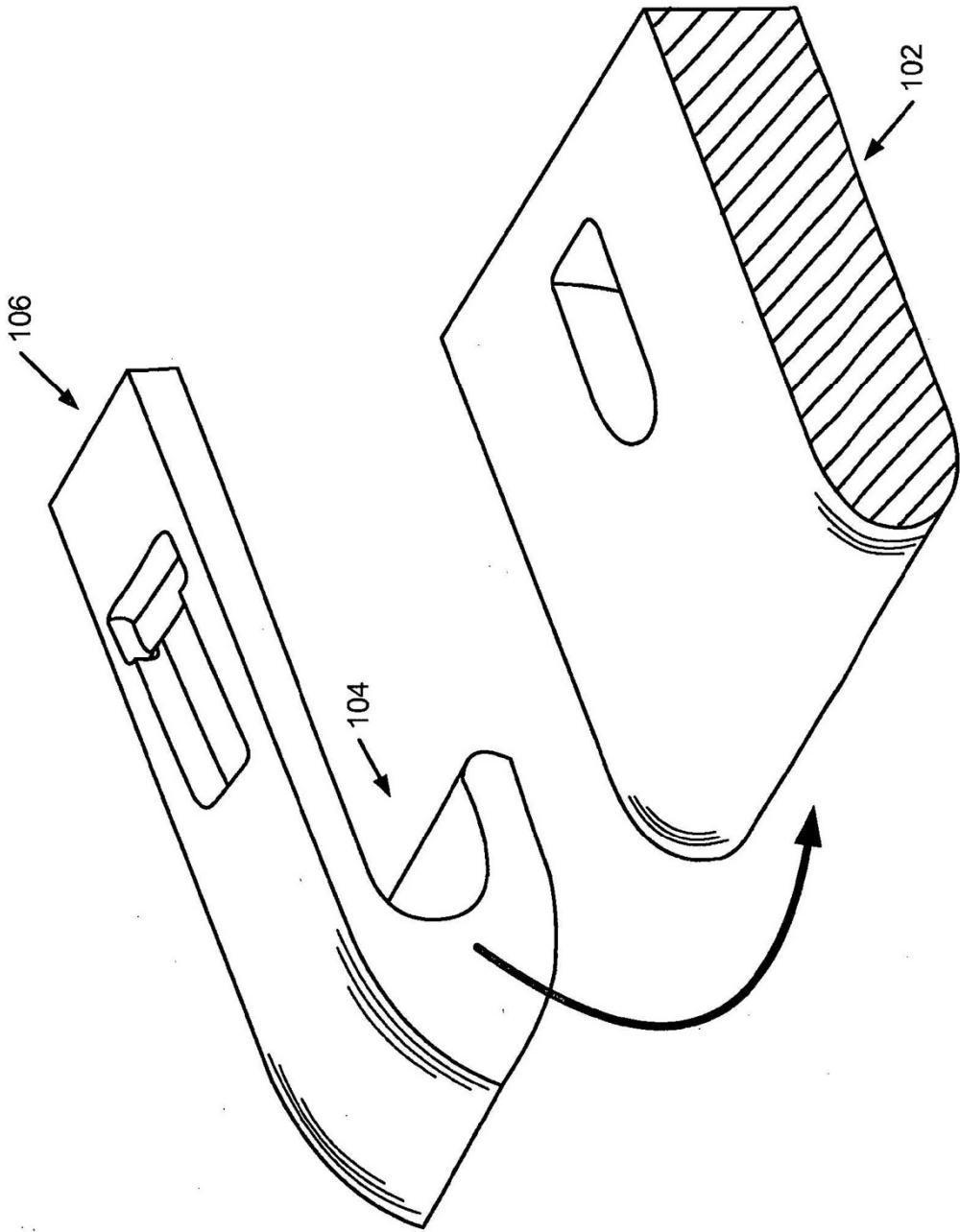


FIG. 1A

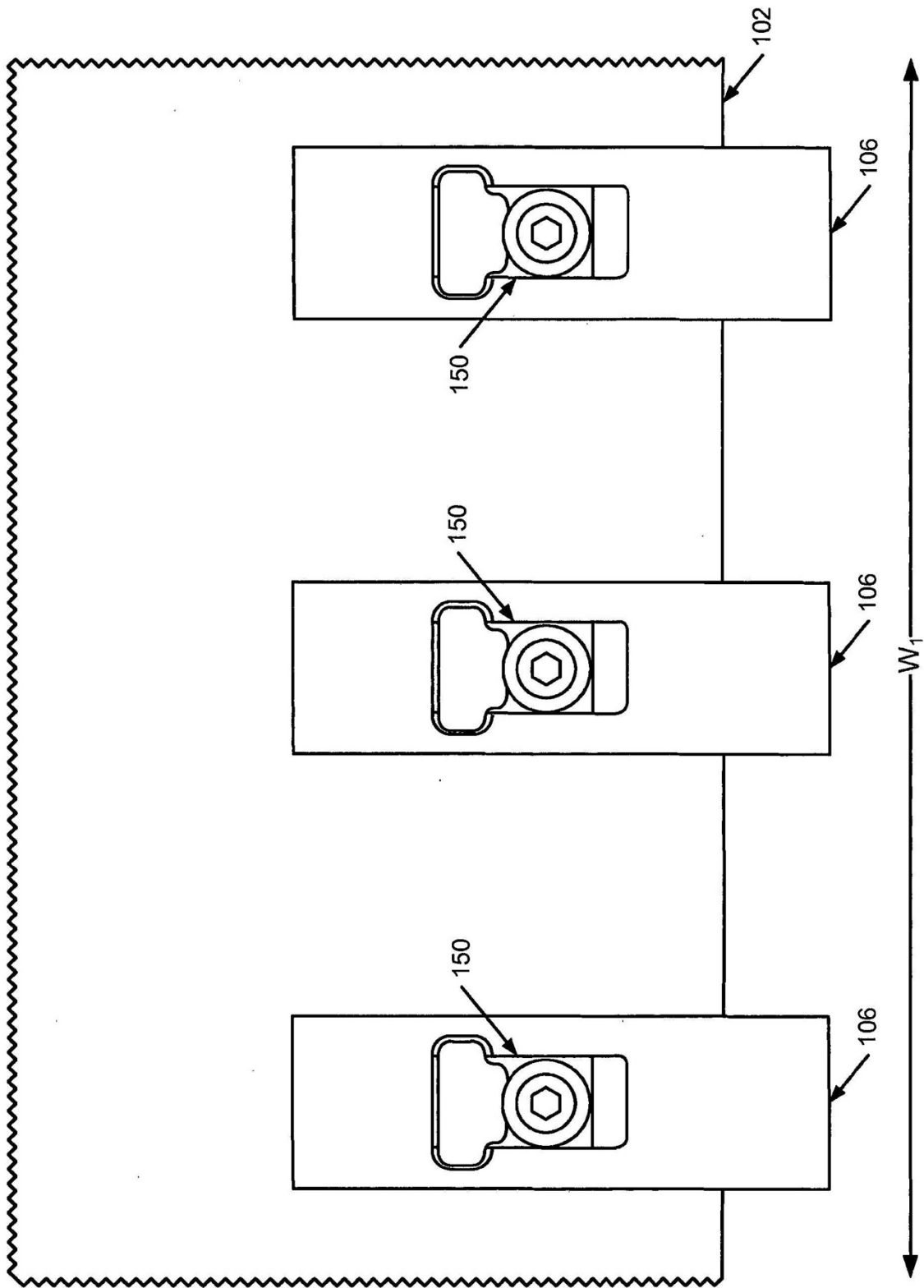


FIG. 1B

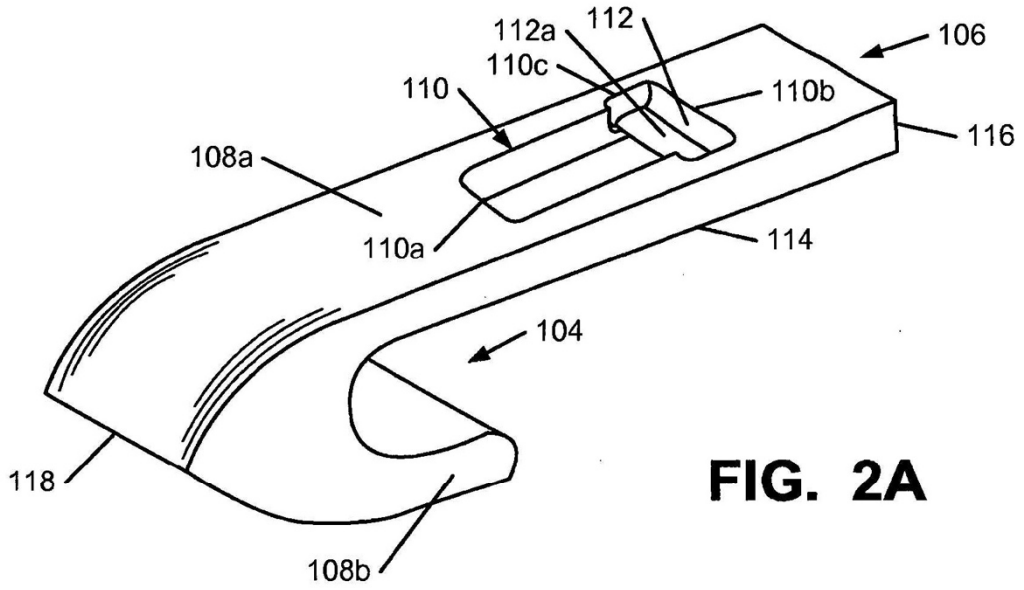


FIG. 2A

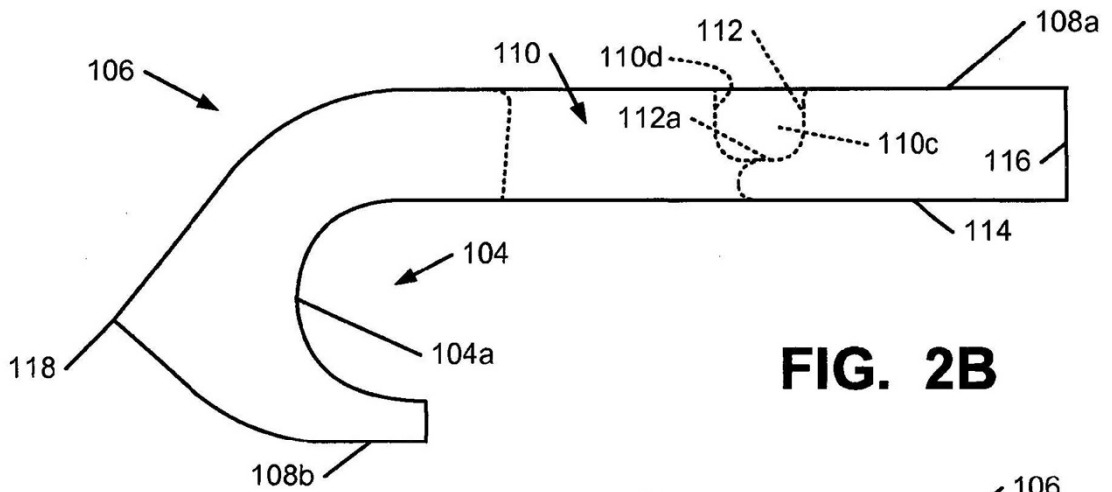


FIG. 2B

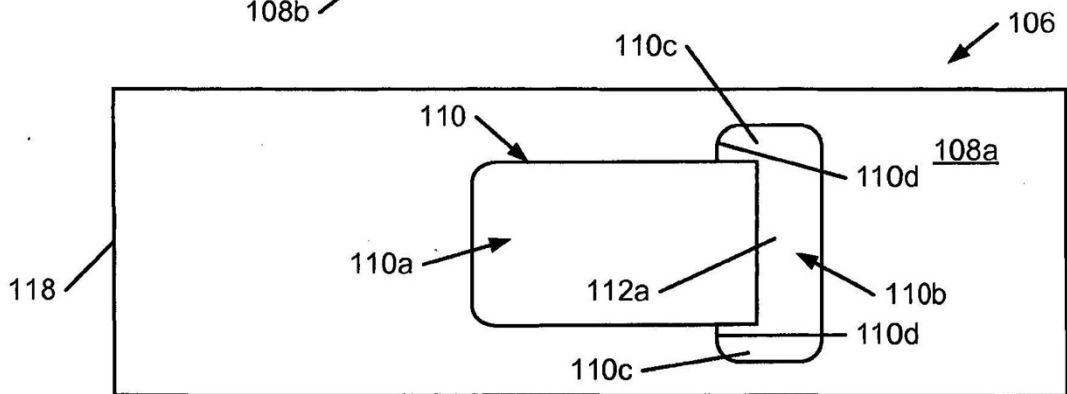


FIG. 2C

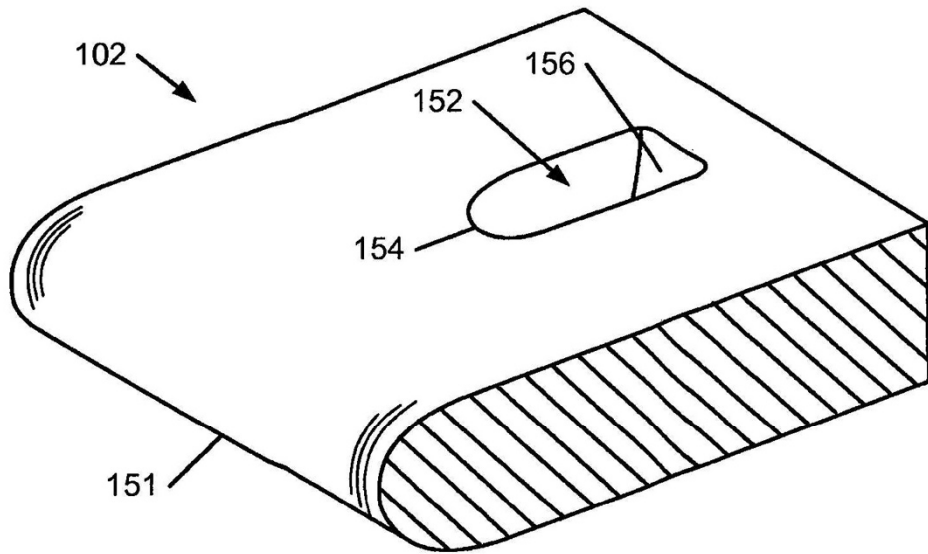


FIG. 3A

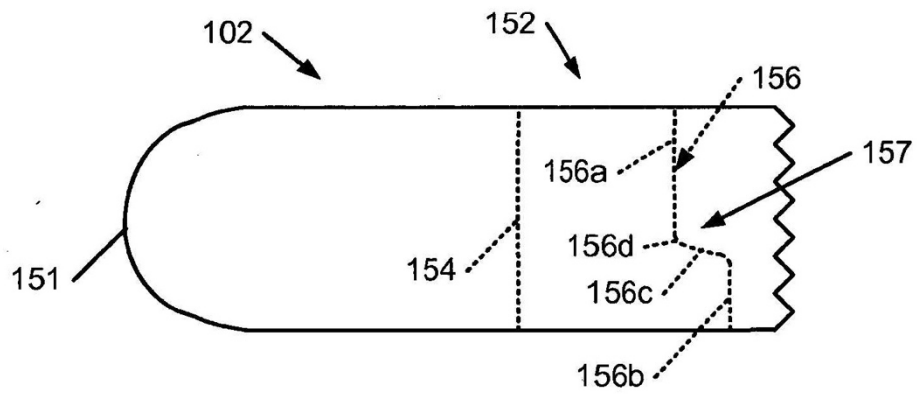


FIG. 3B

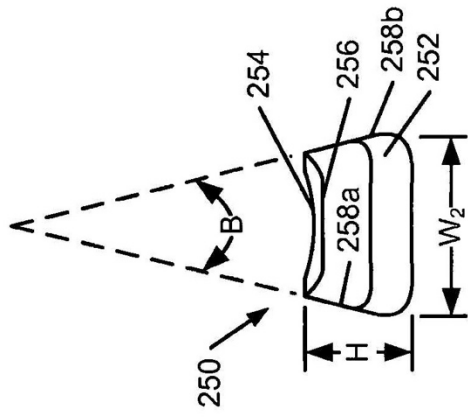


FIG. 5B

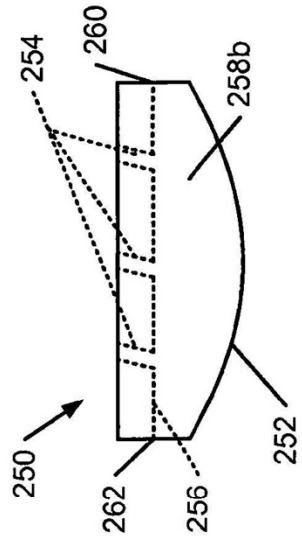


FIG. 5C

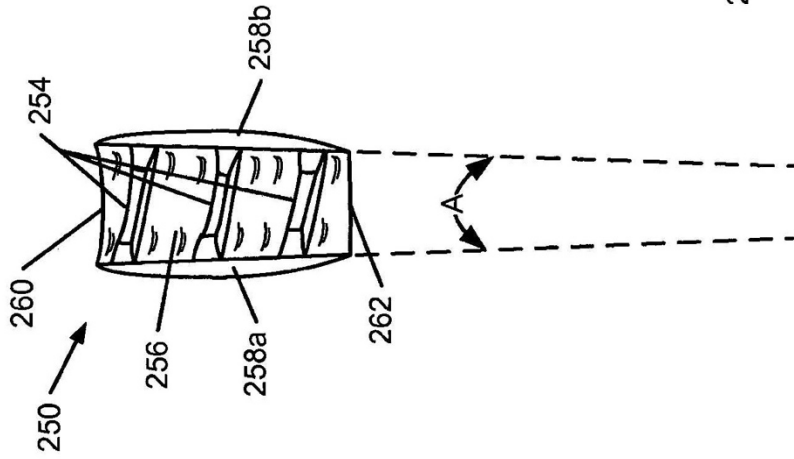


FIG. 5A

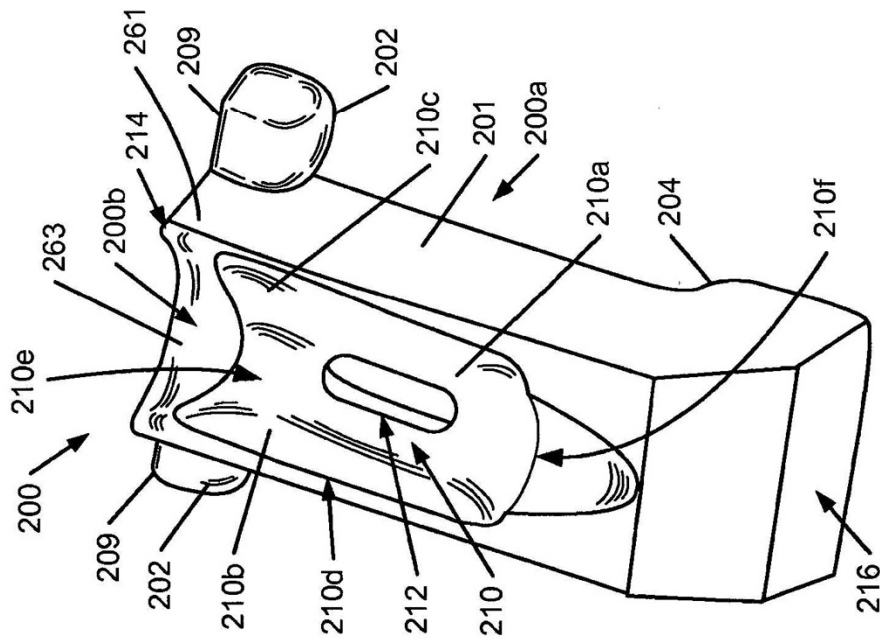


FIG. 4

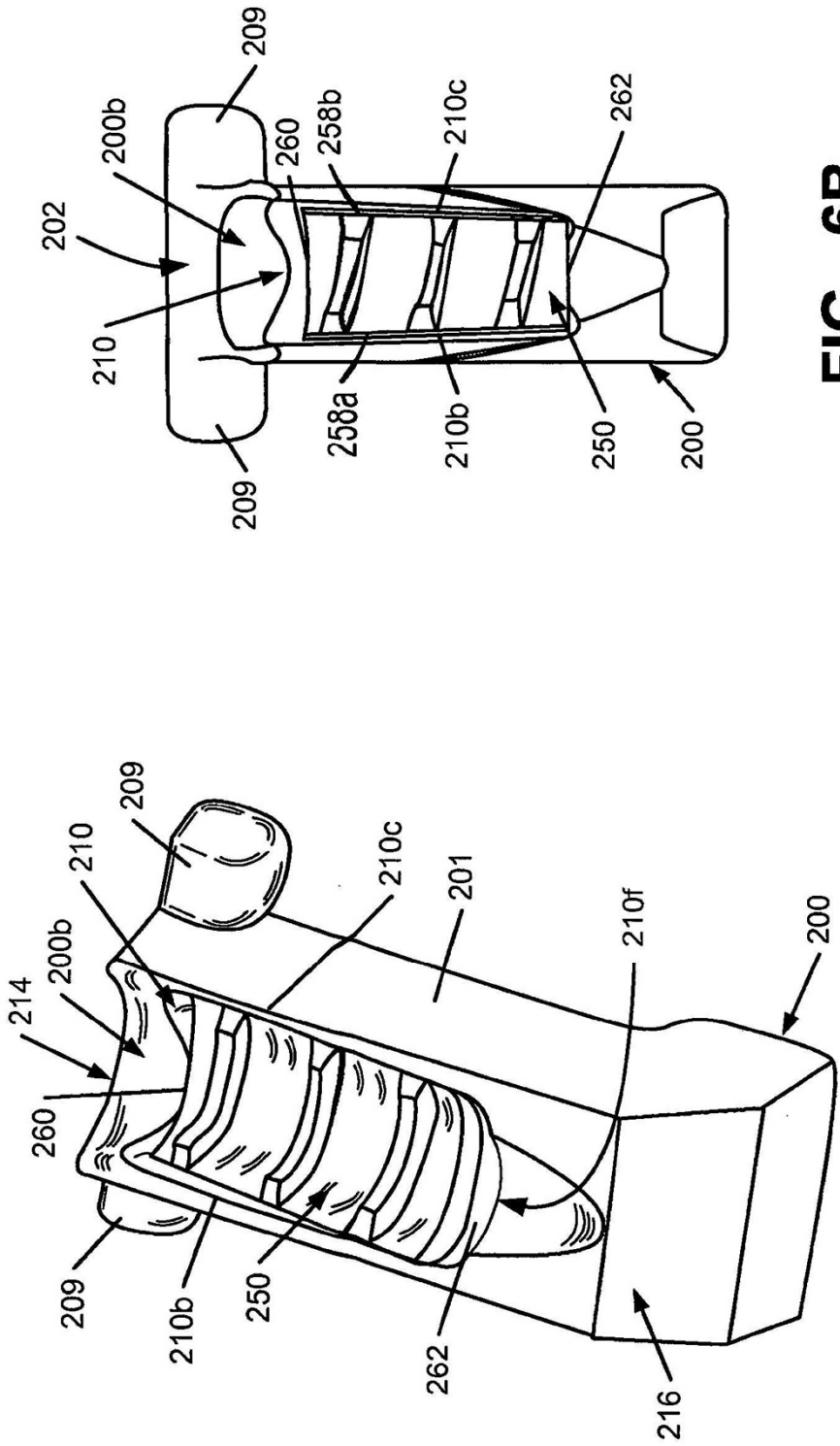


FIG. 6B

FIG. 6A

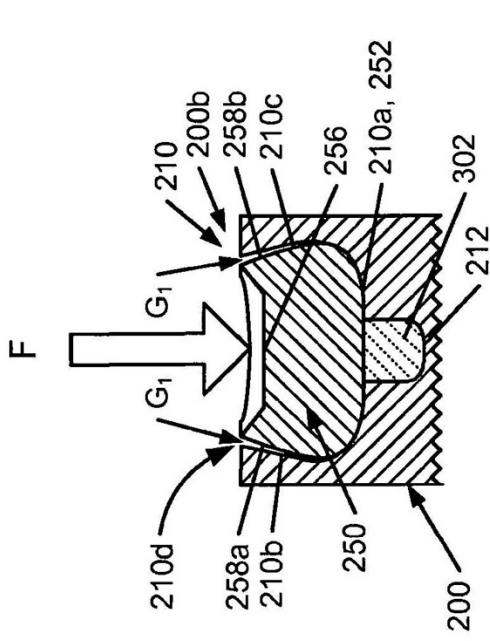


FIG. 6D

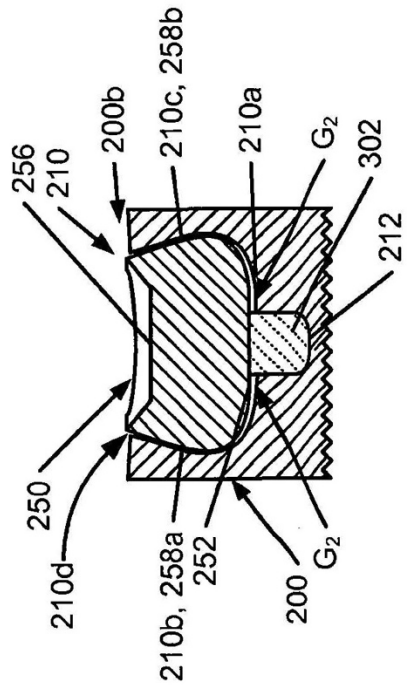


FIG. 6E

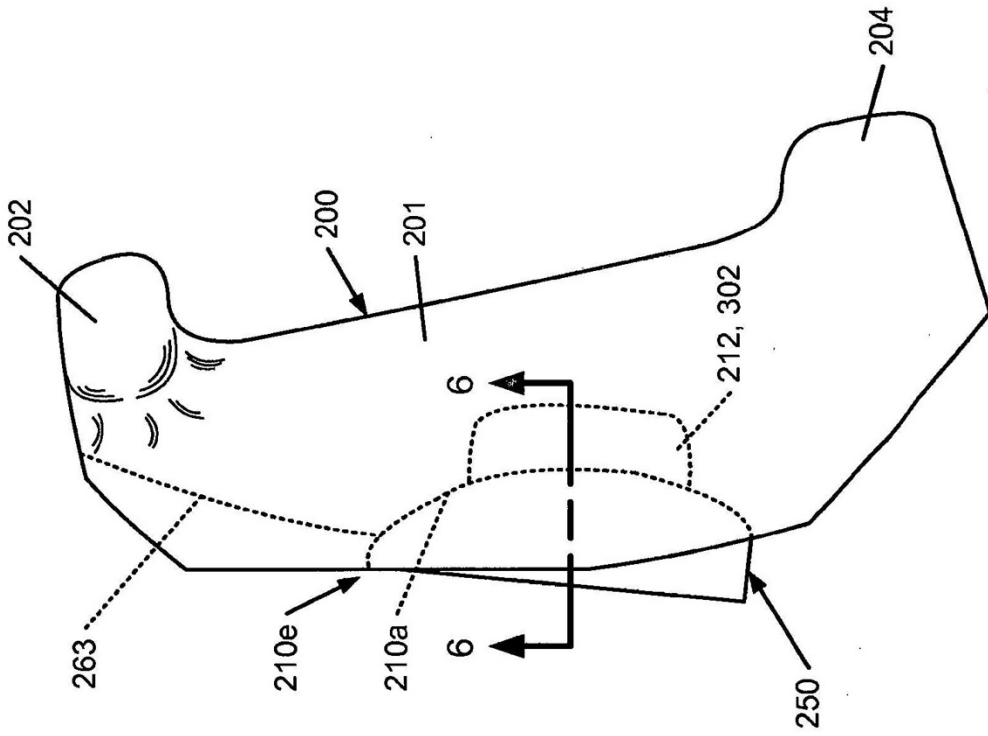


FIG. 6C

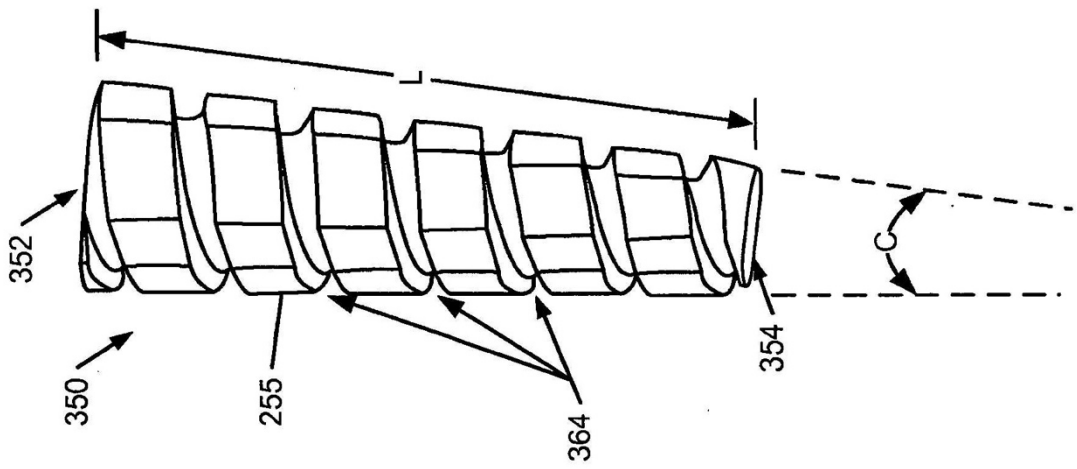


FIG. 7A

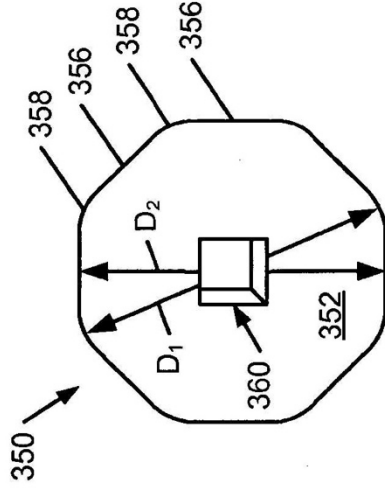


FIG. 7B

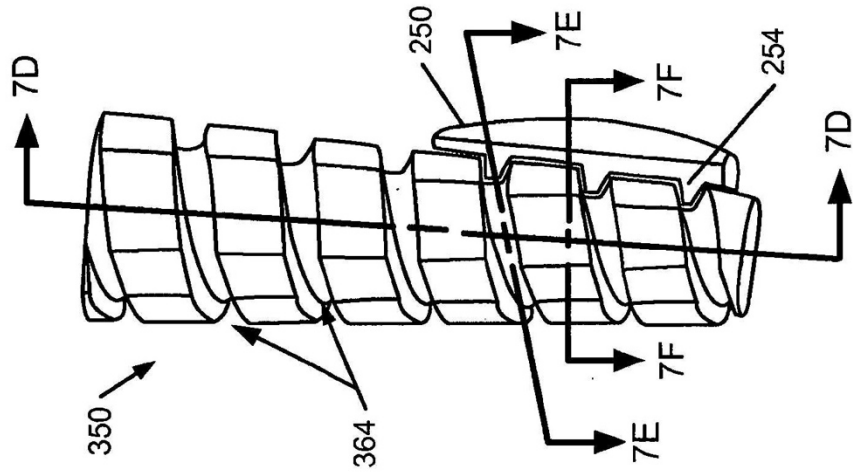


FIG. 7C

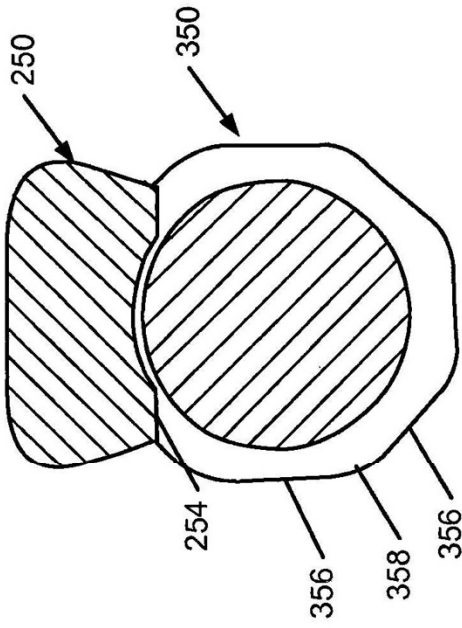


FIG. 7E

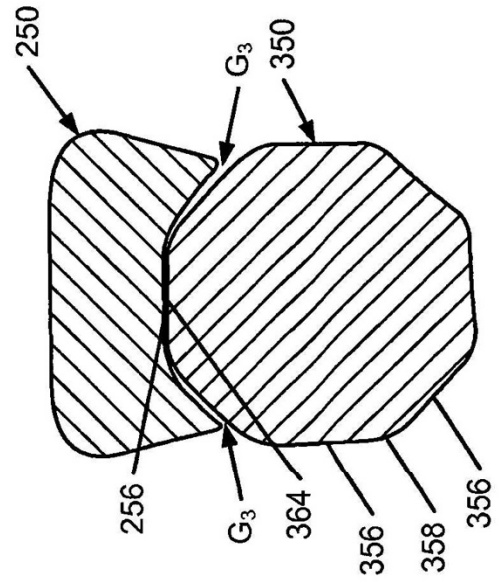


FIG. 7F

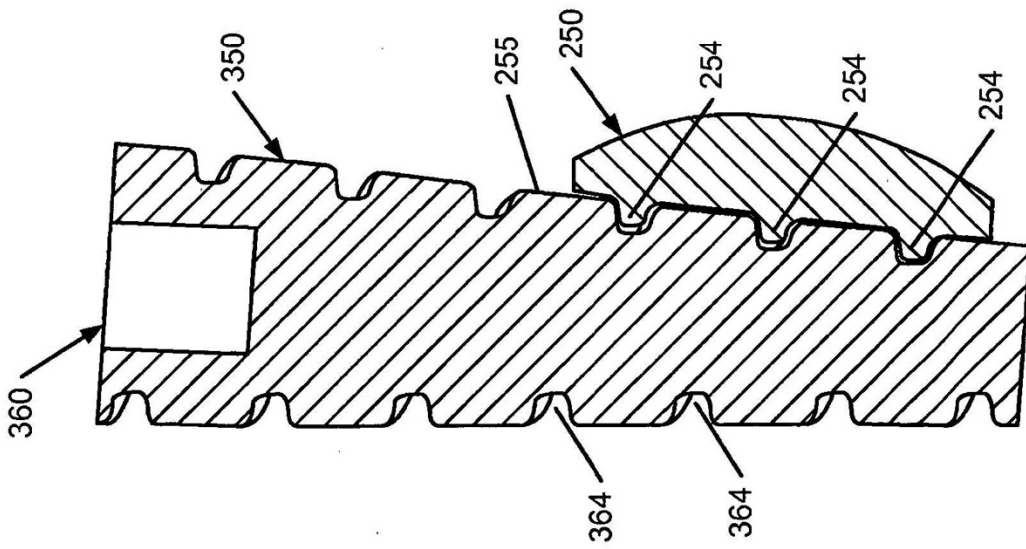


FIG. 7D

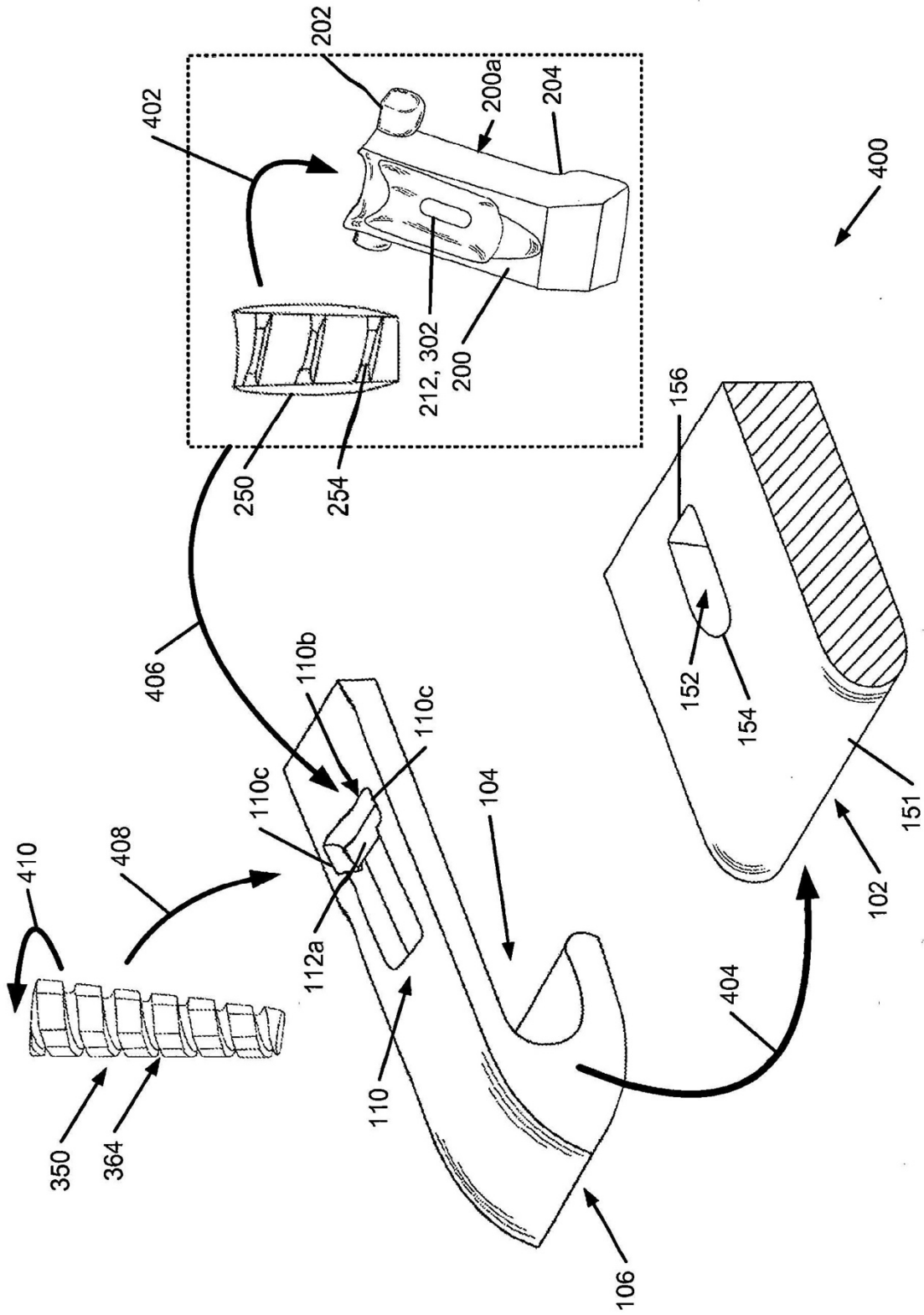


FIG. 8A

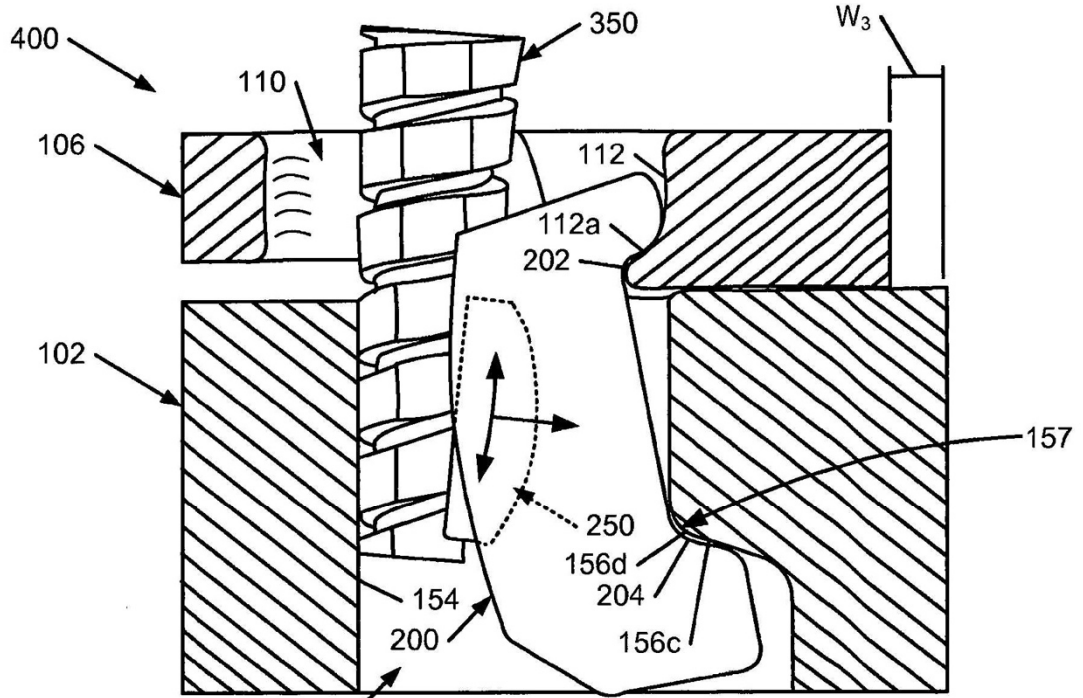


FIG. 8B

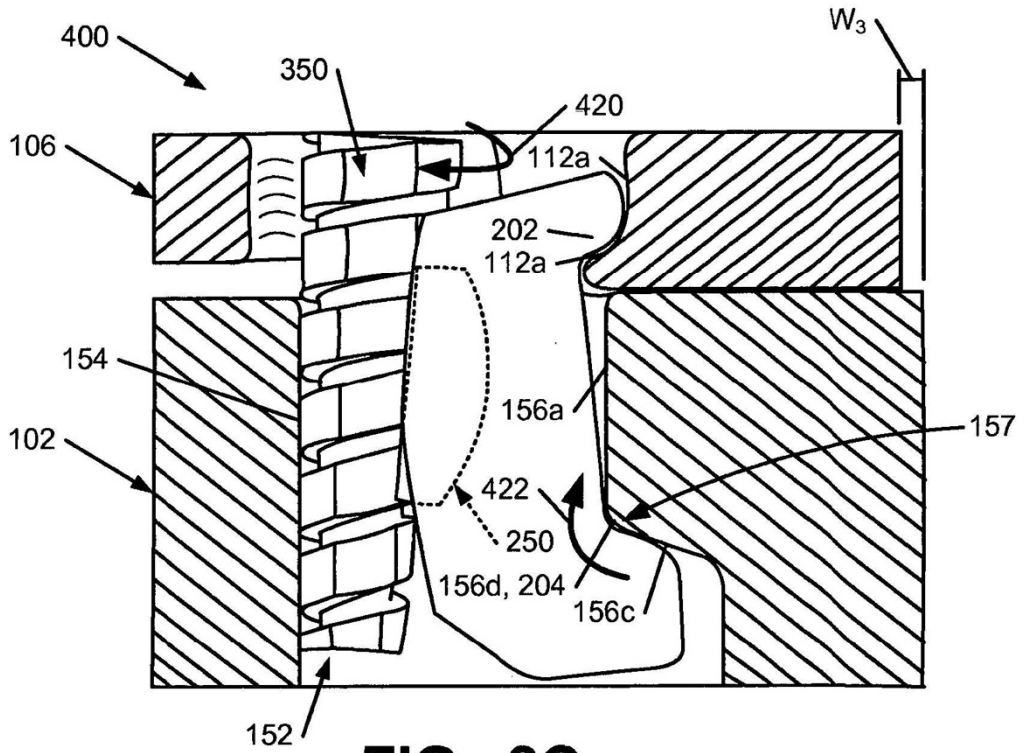


FIG. 8C

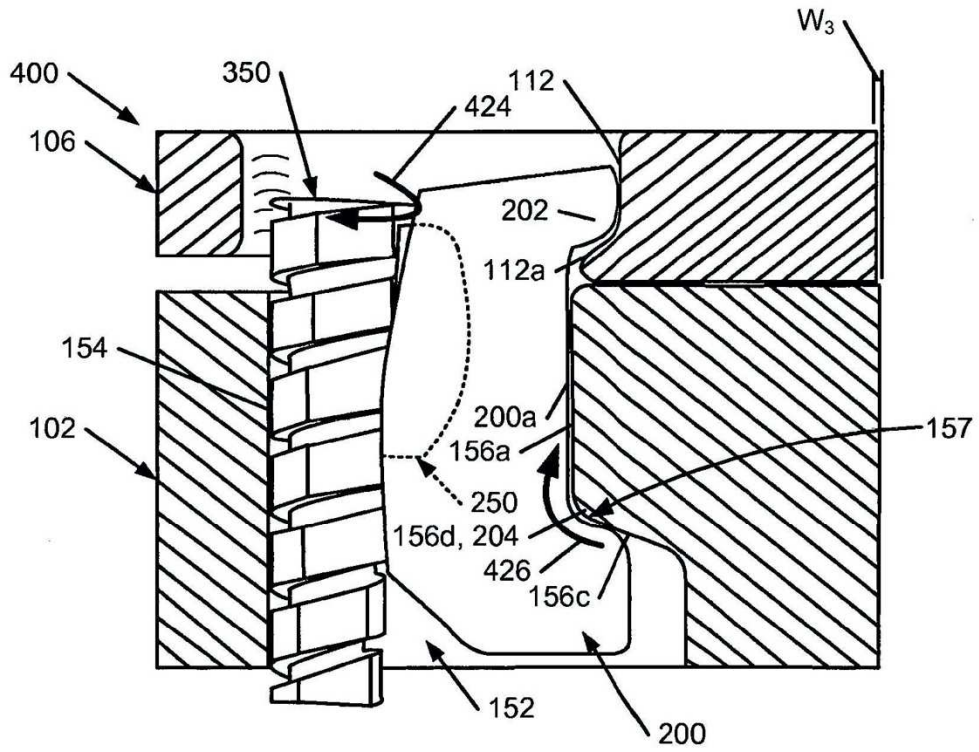


FIG. 8D

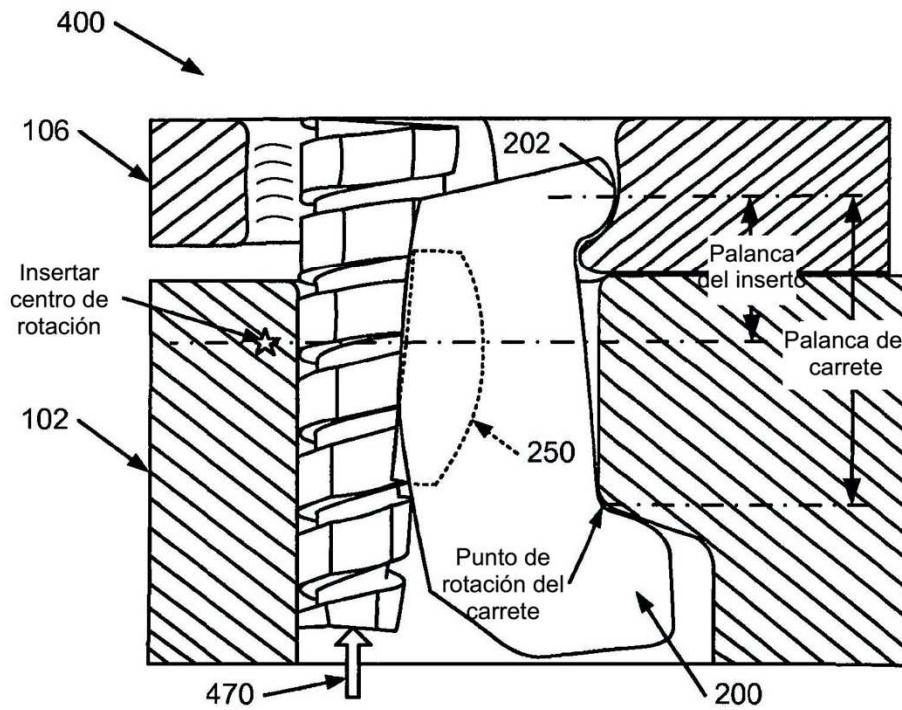


FIG. 8E

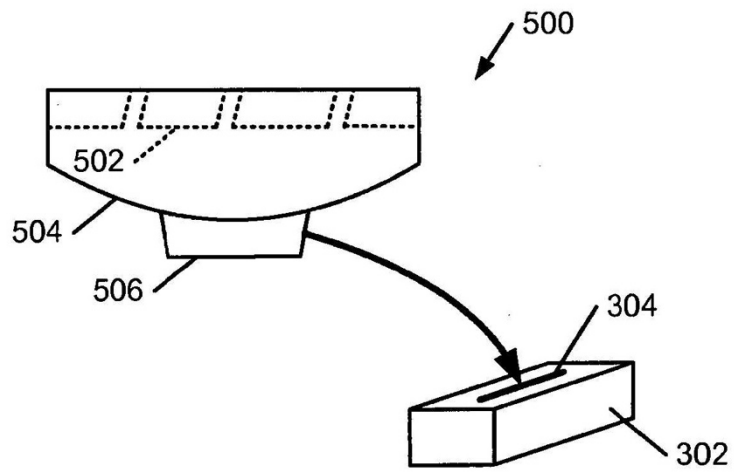


FIG. 9A

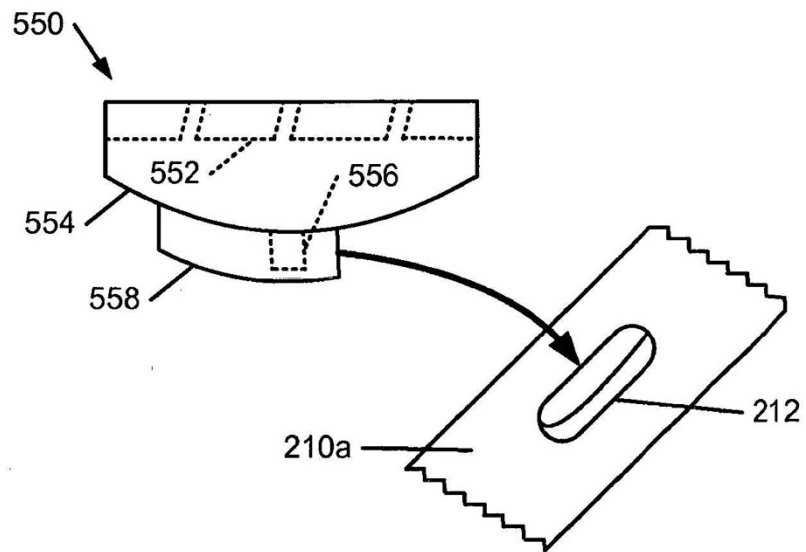


FIG. 9B

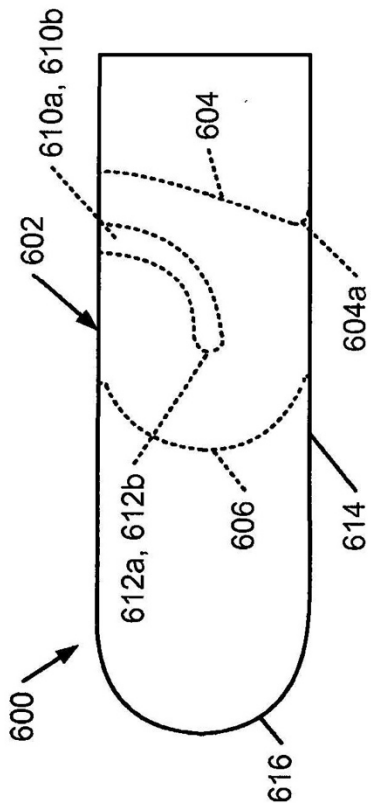


FIG. 10A

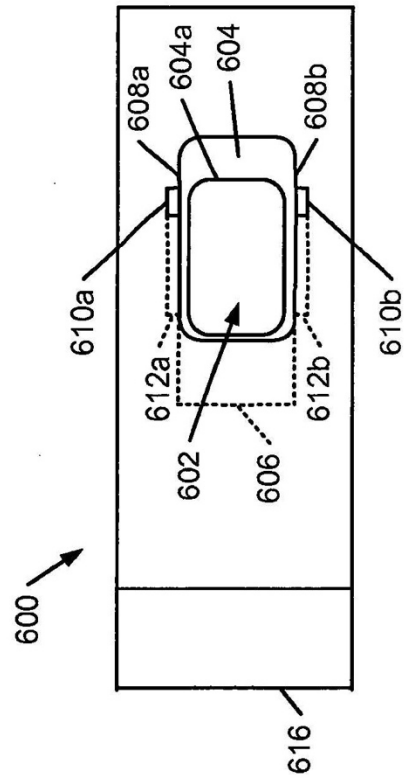


FIG. 10B

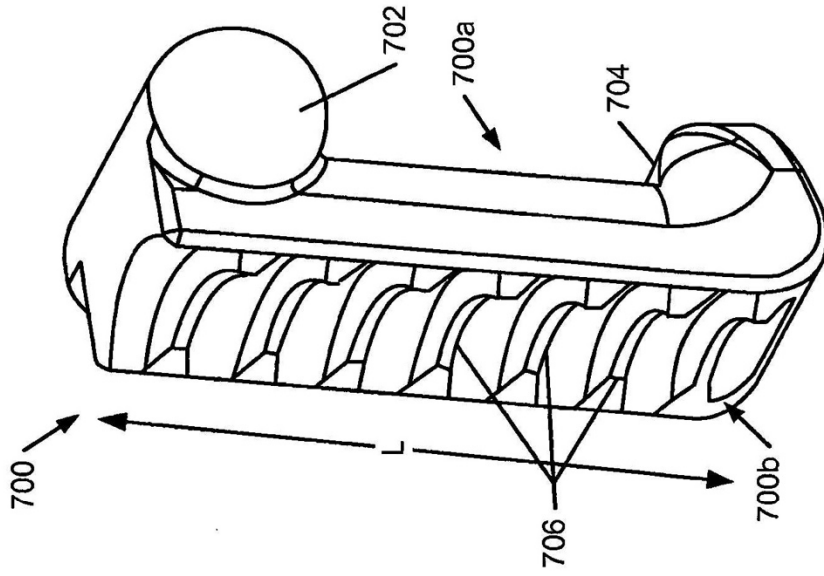


FIG. 12

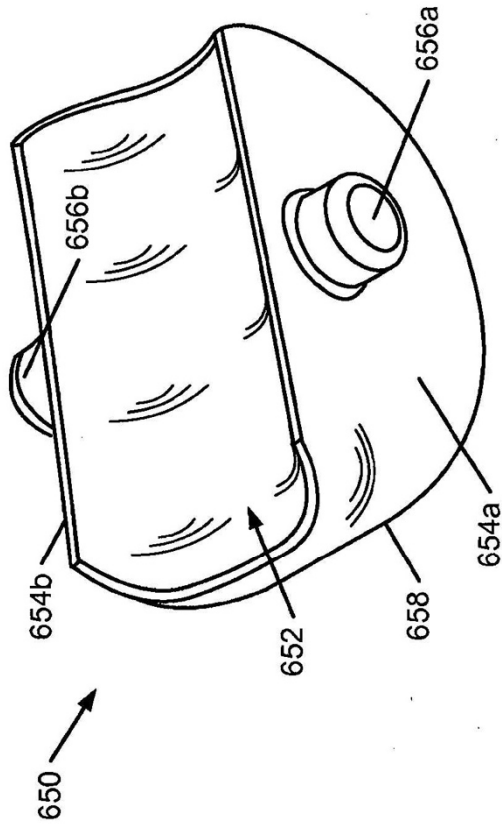


FIG. 11A

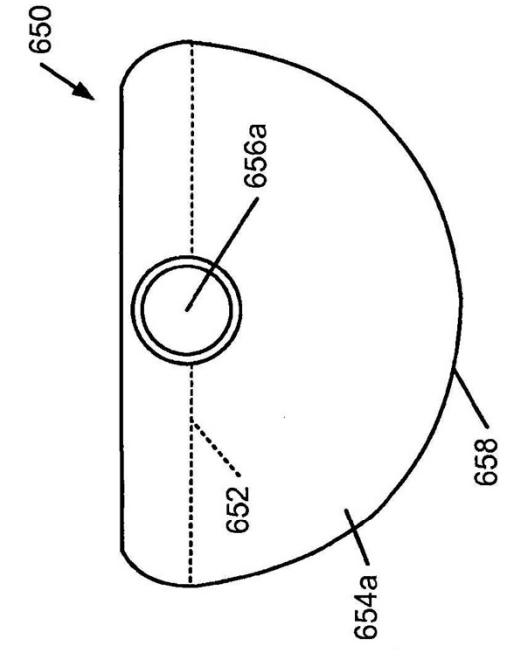


FIG. 11C

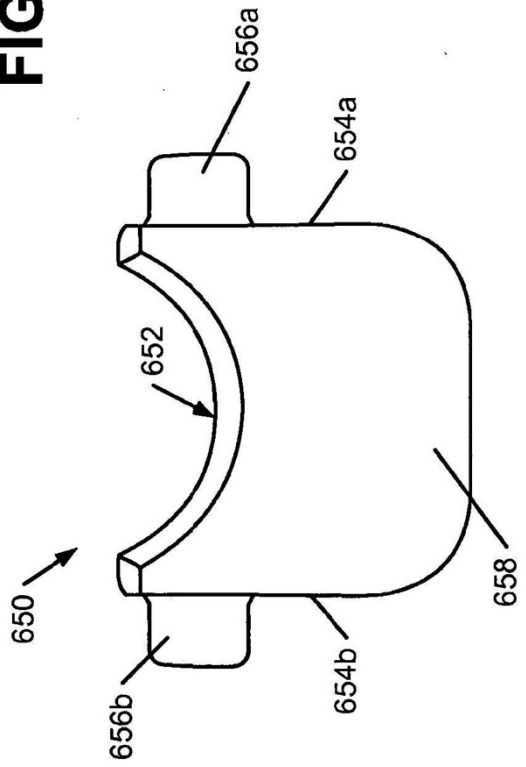


FIG. 11B

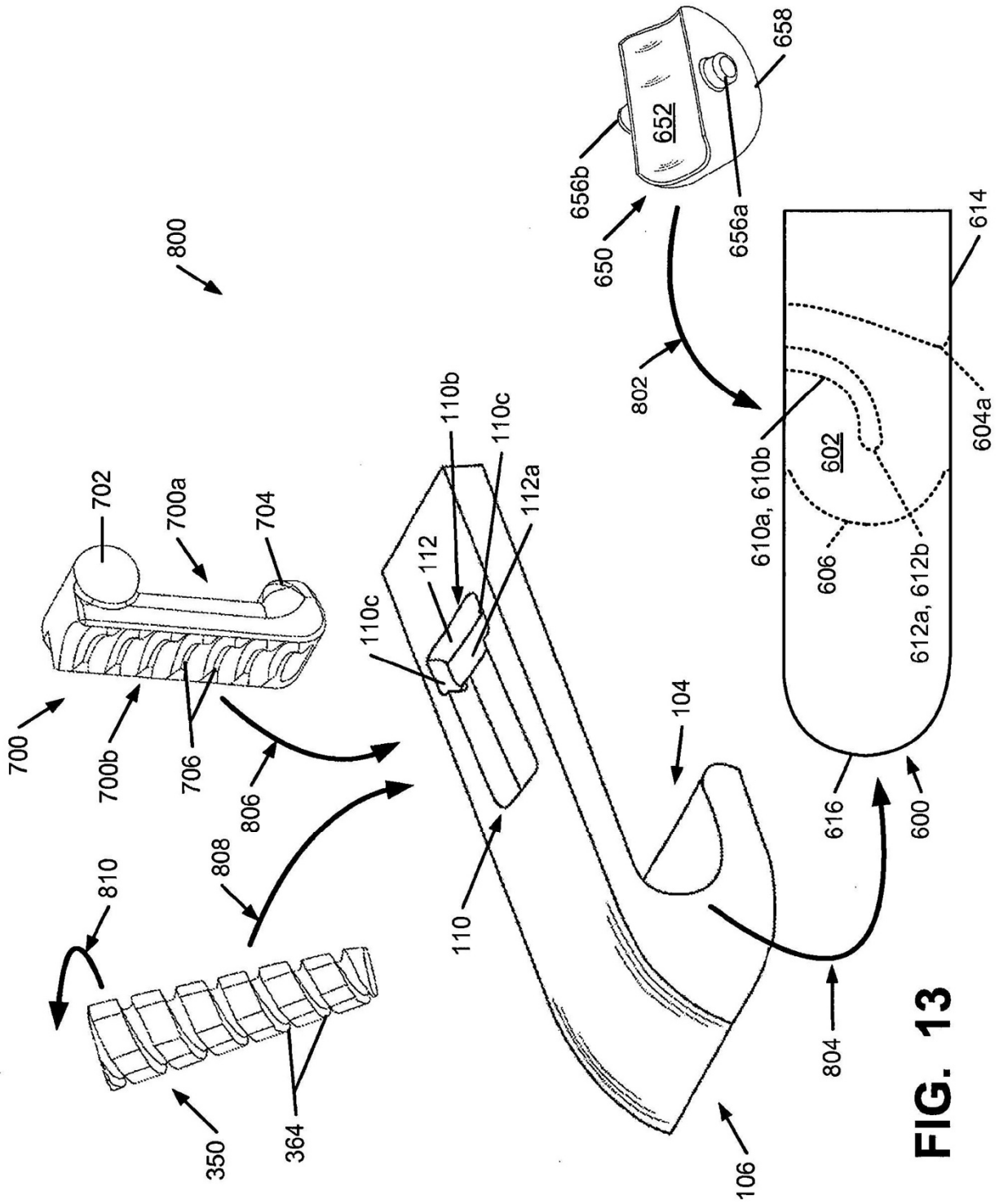


FIG. 13

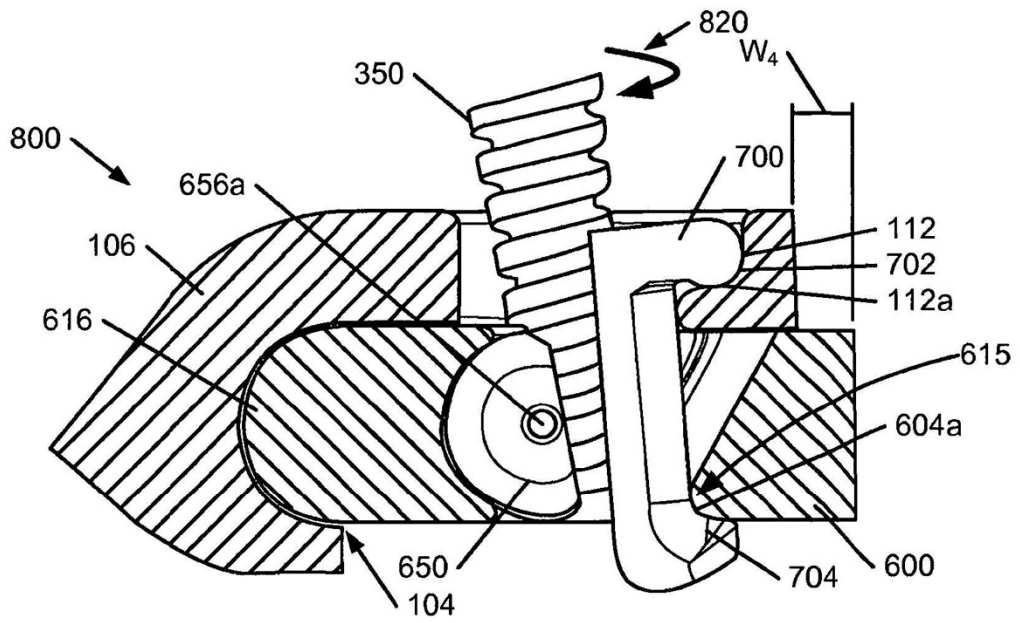


FIG. 14A

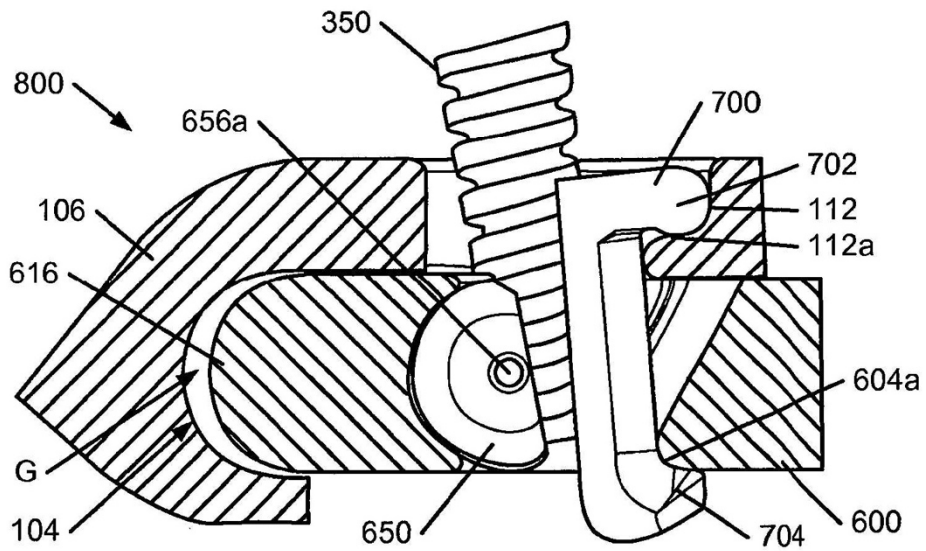


FIG. 14B

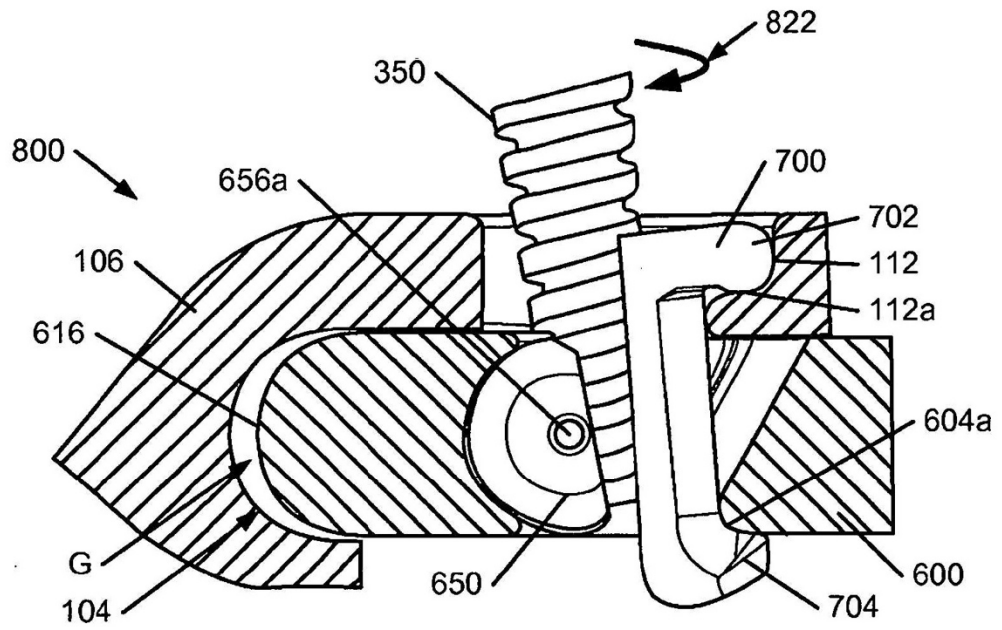


FIG. 14C

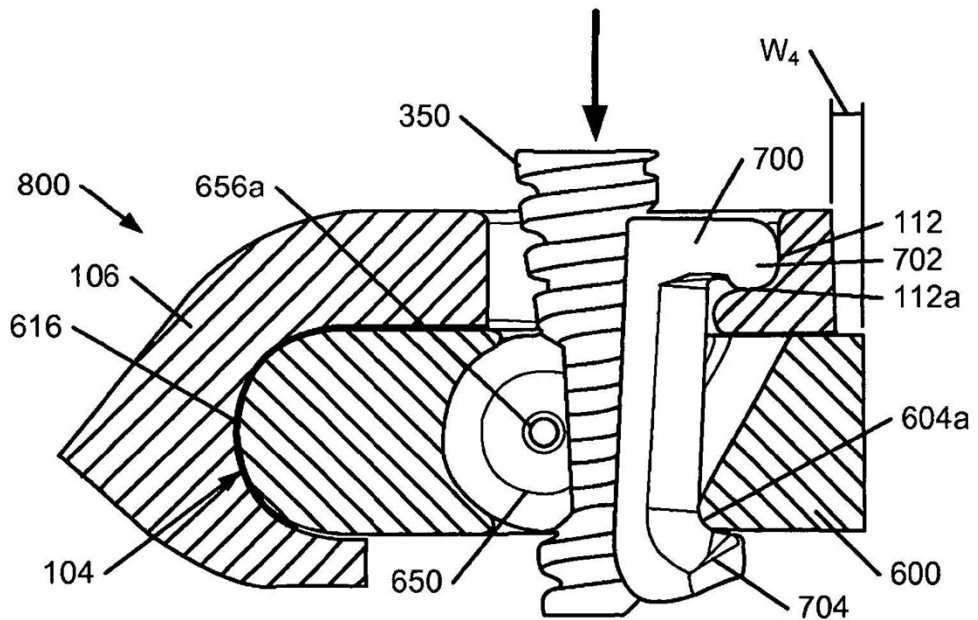


FIG. 14D

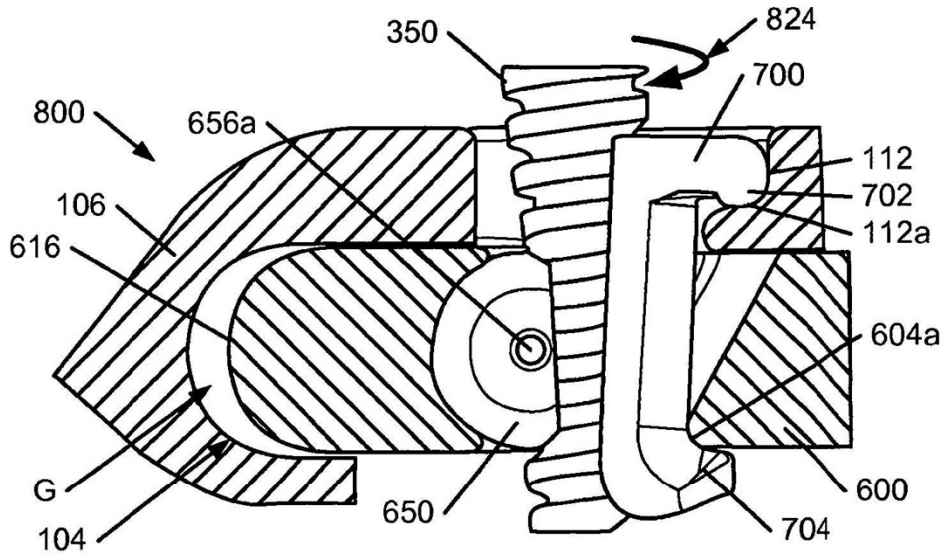


FIG. 14E

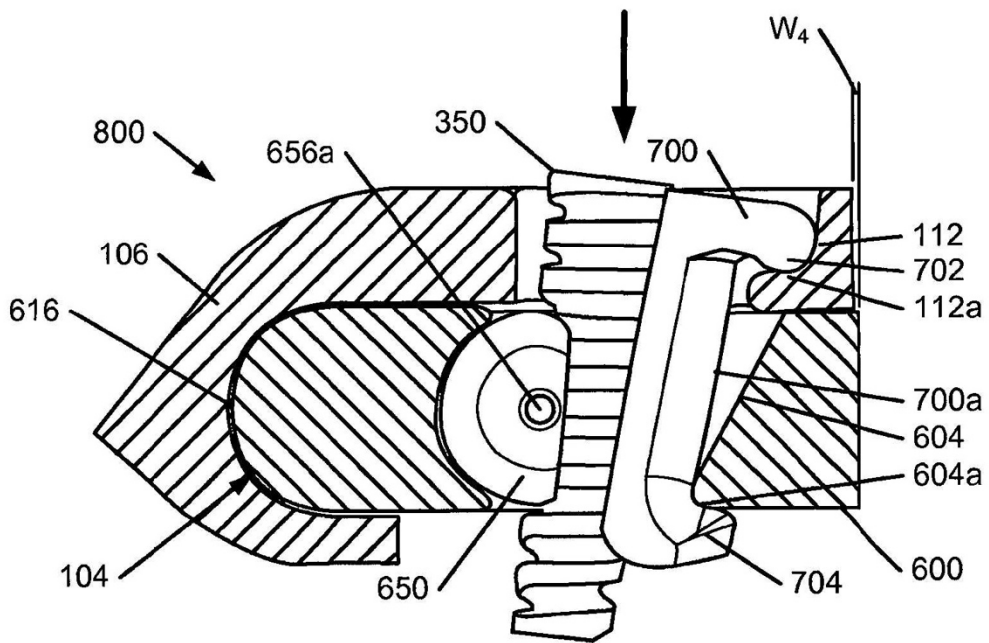


FIG. 14F

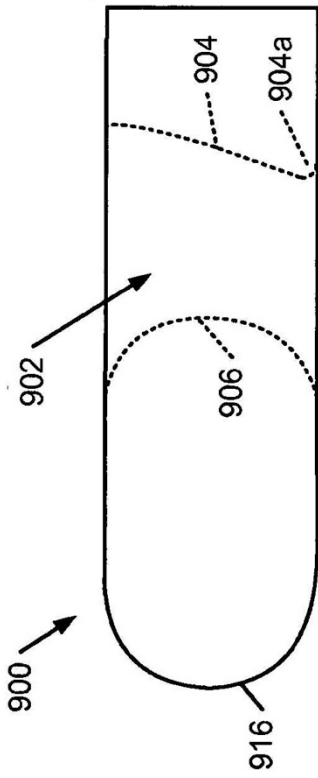


FIG. 15A

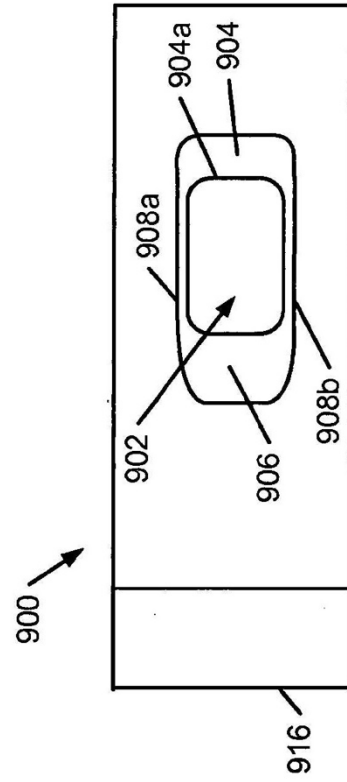


FIG. 15B

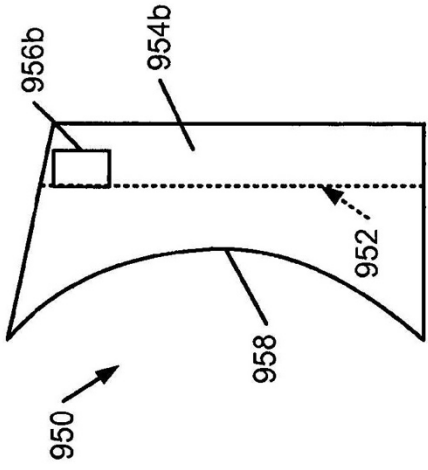


FIG. 16A

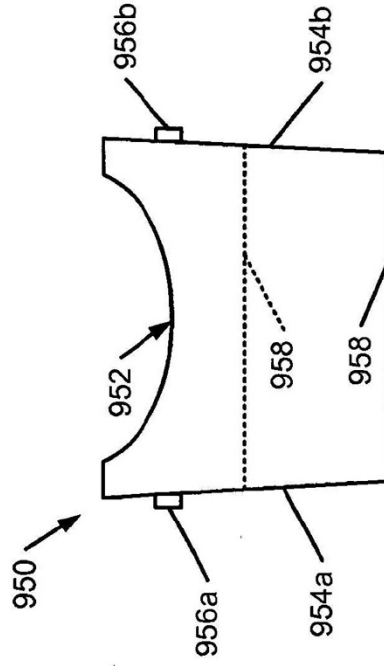


FIG. 16B

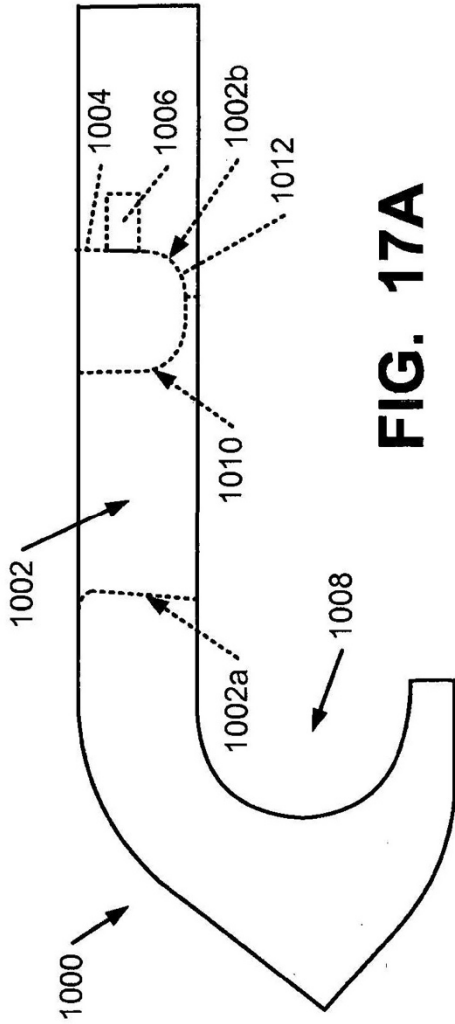


FIG. 17A

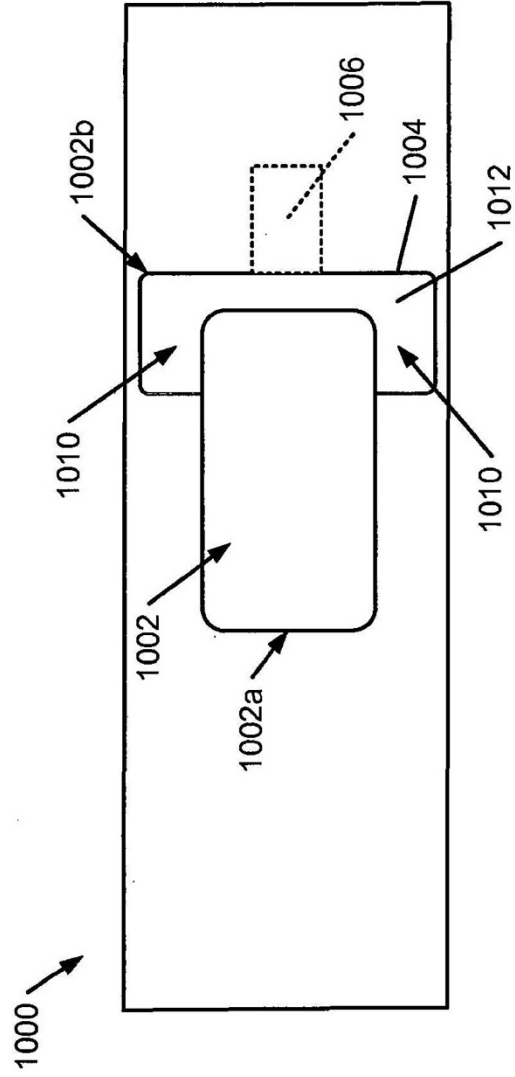


FIG. 17B

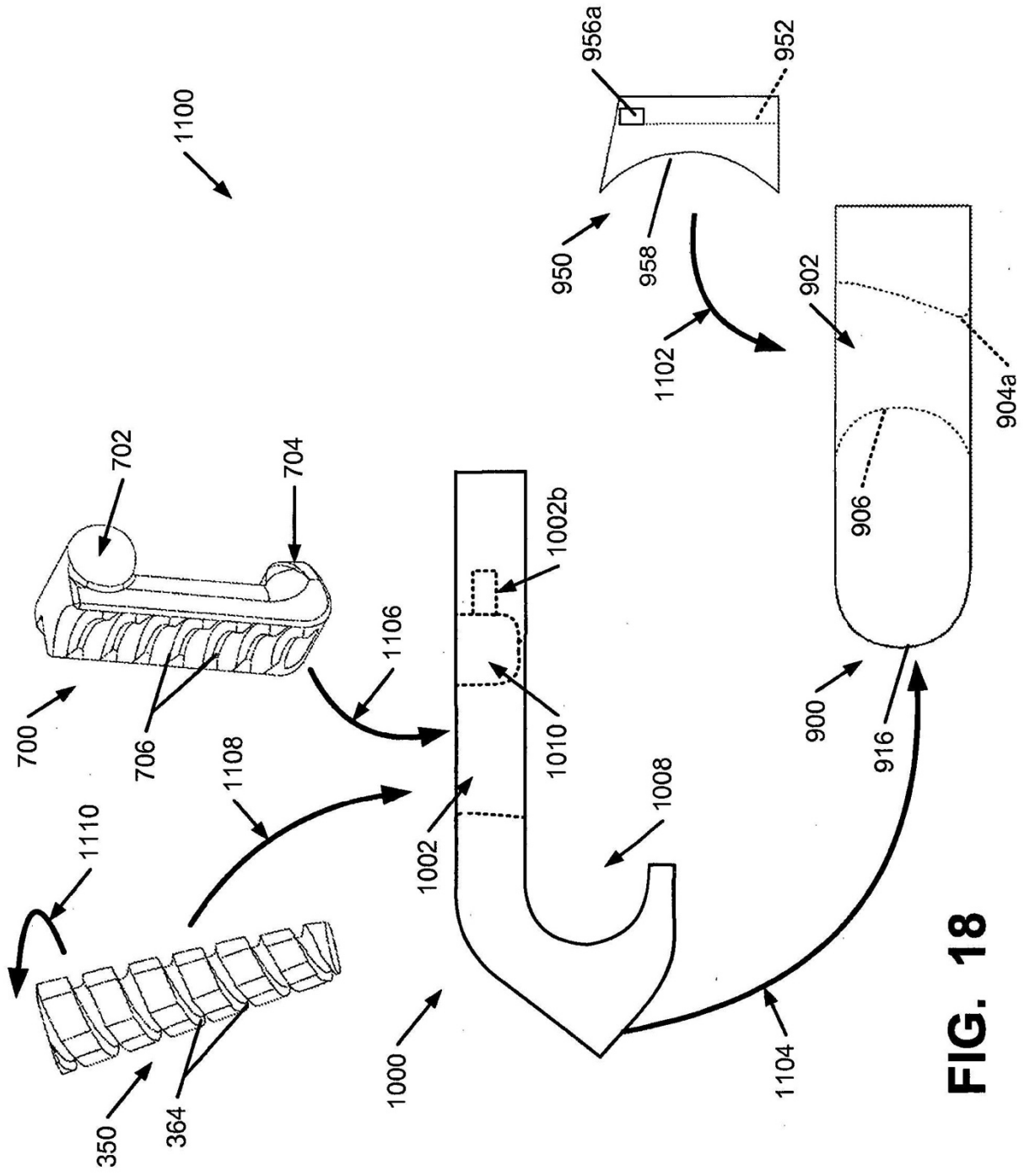


FIG. 18

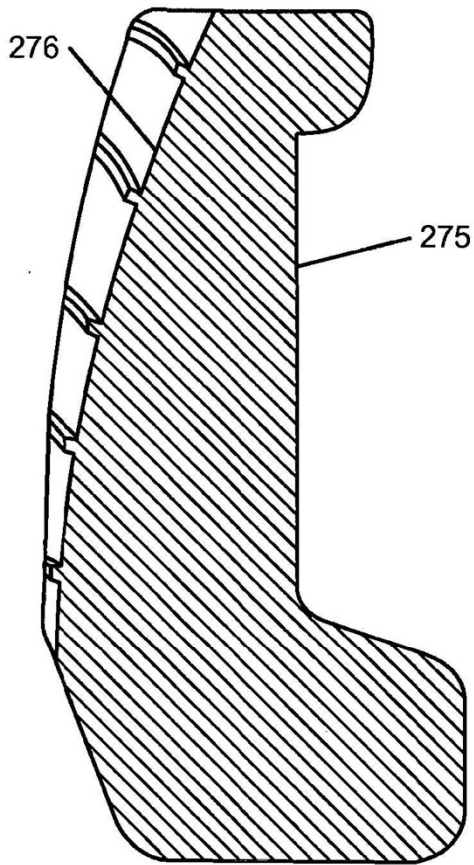


FIG. 19

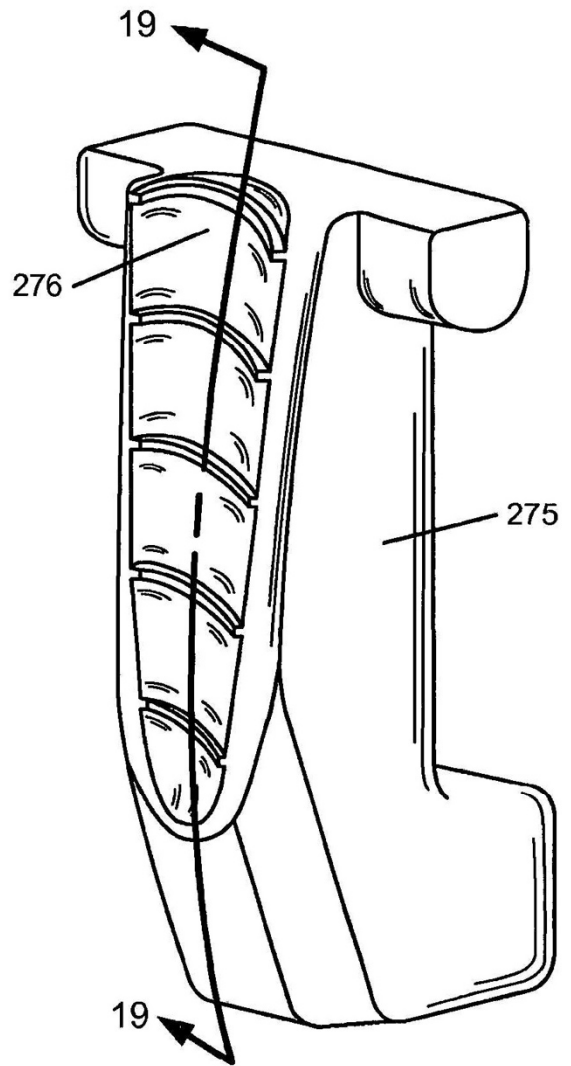


FIG. 20