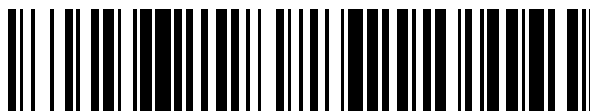


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 066**

51 Int. Cl.:

E02F 9/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2004 E 12192205 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 2559815**

54 Título: **Conjunto de acoplamiento liberable para el miembro de desgaste de un implemento de movimiento de tierras**

30 Prioridad:

30.04.2003 US 425934

15.04.2004 US 824490

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

09.07.2020

73 Titular/es:

ESCO GROUP LLC (100.0%)

**2141 NW 25th Avenue
Portland, OR 97210, US**

72 Inventor/es:

BRISCOE, TERRY L.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 773 066 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

Conjunto de acoplamiento liberable para el miembro de desgaste de un implemento de movimiento de tierras

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un conjunto de desgaste, por ejemplo, como se usa en excavaciones, y a un método para unir un miembro de desgaste a una estructura de soporte.

10 Antecedentes de la invención

El equipo de excavación generalmente incluye varias piezas de desgaste para proteger los productos subyacentes del desgaste prematuro. La pieza de desgaste puede funcionar simplemente como un protector (por ejemplo, una tapa de desgaste) o puede tener funciones adicionales (por ejemplo, un diente de excavación). En cualquier caso, es deseable que la pieza de desgaste se sujete de forma segura al equipo de excavación para impedir pérdidas durante el uso y, sin embargo, sea capaz de retirarse e instalarse para facilitar el reemplazo cuando se desgaste. Para minimizar el tiempo de inactividad del equipo, es deseable que la pieza de desgaste desgastada sea capaz de reemplazarse fácil y rápidamente en el campo. Las piezas de desgaste generalmente están formadas por tres (o más) componentes en un esfuerzo por minimizar la cantidad de material que debe reemplazarse debido al desgaste. Como resultado, la pieza de desgaste generalmente incluye una estructura de soporte que se fija al equipo de excavación, un miembro de desgaste que se monta en la estructura de soporte y un bloqueo para sujetar el miembro de desgaste a la estructura de soporte.

A modo de ejemplo, un diente de excavación generalmente incluye un adaptador como estructura de soporte, una punta o puntera de diente como miembro de desgaste y un bloqueo o retenedor para sujetar la punta al adaptador. El adaptador se fija al borde delantero de cavado de un cucharón de excavación e incluye una nariz que se proyecta hacia delante para definir una montura para la punta. El adaptador puede ser un único miembro unitario o puede estar compuesto por una pluralidad de componentes ensamblados entre sí. La punta incluye un extremo delantero de cavado y un casquillo que se abre hacia atrás que recibe la nariz del adaptador. El bloqueo se inserta en el conjunto para sujetar de forma liberable la punta al adaptador.

El bloqueo para un diente de excavación es normalmente un miembro de pasador alargado que se ajusta en una abertura definida cooperativamente tanto por el adaptador como por la punta. La abertura puede definirse a lo largo del lateral de la nariz del adaptador, como en la patente de Estados Unidos N.º 5.469.648, o a través de la nariz, como en la patente de Estados Unidos N.º 5.068.986. En cualquier caso, el bloqueo se inserta y se retira mediante el uso de un martillo grande. Tal martilleo del bloqueo es una tarea ardua e impone un riesgo de daño para el operario.

El bloqueo generalmente se recibe firmemente en el paso en un esfuerzo por impedir la expulsión del bloqueo y la pérdida concomitante de la punta durante el uso. El ajuste apretado puede efectuarse mediante orificios parcialmente desalineados en la punta y en el adaptador que definen la abertura para el bloqueo, la inclusión de un inserto de caucho en la abertura y/o un dimensionamiento cerrado entre el bloqueo y la abertura. No obstante, como puede apreciarse, un aumento en el apriete en el que se recibe el bloqueo en la abertura exacerba aún más la dificultad y el riesgo asociado al martillar los bloqueos para meterlos y sacarlos de los conjuntos.

Además, el bloqueo a menudo carece de la capacidad de proporcionar un apriete sustancial de la punta en el adaptador. Aunque un inserto de goma proporcionará un efecto de apriete en el diente en reposo, el inserto carece de la fuerza necesaria para proporcionar un apriete real cuando está bajo carga durante el uso. La mayoría de los bloqueos tampoco proporcionan la capacidad de reapretarse a medida que las piezas se desgastan. Asimismo, muchos bloqueos usados en dientes son susceptibles de perderse a medida que las piezas se desgastan y el apriete disminuye.

Estas dificultades no se limitan estrictamente al uso de bloqueos en los dientes de excavación, sino que también se aplican al uso de otras piezas de desgaste usadas en operaciones de excavación. En otro ejemplo, el adaptador es un miembro de desgaste que se ajusta en un labio de un cucharón de excavación, que define la estructura de soporte. Aunque la punta experimenta el mayor desgaste en un diente, el adaptador también se desgastará y con el tiempo deberá reemplazarse. Para acomodar el reemplazo en el campo, los adaptadores se pueden unir mecánicamente al cucharón. Un enfoque común es usar un adaptador de estilo Whisler, como el divulgado en la patente de Estados Unidos N.º 3.121.289. En este caso, el adaptador está formado con patas bifurcadas que se extiende por el labio del cucharón. Las patas del adaptador y el labio del cucharón están formados con aberturas que están alineadas para recibir el bloqueo. El bloqueo en este entorno comprende un carrete generalmente en forma de C y una cuña. Los brazos del carrete se superponen al extremo trasero de las patas del adaptador. Las superficies externas de las patas y las superficies internas de los brazos están inclinadas cada una hacia atrás y lejos del labio. Luego, la cuña se martilla normalmente en la abertura para forzar el carrete hacia atrás. Este movimiento hacia atrás del carrete hace que los brazos pellizquen firmemente las patas del adaptador contra el labio para impedir el movimiento o la liberación del adaptador durante el uso. Al igual que con el montaje de las puntas, el martilleo de las cuñas en las aberturas es una actividad difícil y potencialmente peligrosa.

- En muchos conjuntos, otros factores pueden aumentar aún más la dificultad de retirar e insertar el bloqueo cuando se necesita reemplazar el miembro de desgaste. Por ejemplo, la proximidad de componentes adyacentes, como en los bloqueos insertados lateralmente (véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos N.º 4.326.348), puede crear dificultades para martillar el bloqueo para meterlo y sacarlo del conjunto. Los finos también pueden impactarse en las aberturas que reciben los bloqueos, lo que dificulta el acceso y la retirada de los bloqueos. Adicionalmente, en los accesorios de estilo Whisler, el cucharón generalmente debe alzarse en su extremo delantero para proporcionar acceso para sacar las cuñas del conjunto. Esta orientación del cucharón puede hacer que la retirada del bloqueo sea difícil y peligrosa ya que el trabajador debe acceder a la abertura desde debajo del cucharón y conducir la cuña hacia arriba con un martillo grande. El riesgo es particularmente evidente en relación con los cucharones de dragalinas, que pueden ser muy grandes. Así mismo, debido a que las cuñas se pueden expulsar durante el servicio, es una práctica común en muchas instalaciones soldar la cuña por puntos al carrete que la acompaña, dificultando de este modo, aún más la extracción de la cuña.
- Se han realizado algunos esfuerzos para producir bloqueos que no necesiten ser martillados para su uso en equipos de excavación. En el documento US 1.690.834 en el que se basa la parte precharacterizante de la reivindicación 1, un pasador de chaveta con una cara estrechada se introduce en un orificio pasante mediante una tuerca que actúa sobre un extremo roscado del pasador de chaveta. Las patentes de Estados Unidos N.ºs 5.784. 813 y 5.868.518 divulgan bloqueos de tipo cuña accionados por tornillo para asegurar una punta a un adaptador y la patente de Estados Unidos N.º 4.433. 496 divulga una cuña accionada por tornillo para asegurar un adaptador a un cucharón. Aunque estos dispositivos eliminan la necesidad de martillar, cada uno requiere una serie de piezas, lo que aumenta la complejidad y el coste de los bloqueos. La entrada de finos también puede dificultar la retirada, ya que los finos aumentan la fricción e interfieren con las conexiones roscadas. Asimismo, con el uso de un perno convencional, los finos pueden acumularse y “cementarse” alrededor de las roscas y dificultar extremadamente el giro del perno y la liberación de las piezas. El documento US5964547 divulga el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

- La invención proporciona un conjunto de desgaste tal como se define en la reivindicación 1. Las características opcionales del conjunto de desgaste se definen en las reivindicaciones 2 - 8.

- Se describe un conjunto de acoplamiento mejorado para sujetar de manera liberable las piezas separables de una manera segura, fácil y fiable. Además, el bloqueo que se describe a continuación se puede instalar y retirar simplemente usando una llave de ajuste manual o eléctrica. Se elimina la necesidad de martillar o hacer palanca en el bloqueo para meterlo y sacarlo del conjunto.

- La estructura descrita es particularmente útil para asegurar un miembro de desgaste a una estructura de soporte junto con una operación de excavación. El bloqueo es fácil de usar, se sujeta de forma segura en el conjunto de desgaste, alivia el riesgo asociado con el martilleo de un bloqueo para meterlo y sacarlo de un conjunto de desgaste, y opera para apretar eficazmente el miembro de desgaste en la estructura de soporte.

- Como se describe, un miembro de bloqueo estrechado se forma con una formación roscada que se usa para posicionar el miembro de bloqueo en una posición de bloqueo en el conjunto. El miembro de bloqueo, entonces, se apoya contra el conjunto para mantener unidos los componentes del conjunto. El uso de una formación roscada en el miembro de bloqueo también reduce el riesgo de que el miembro de bloqueo sea expulsado durante el uso en comparación con un bloqueo que simplemente se martilla en su lugar.

- Como se describe, una cuña y un carrete se acoplan entre sí de manera roscada para conducir la cuña dentro y fuera del conjunto de desgaste sin martillar. El acoplamiento directo de la cuña y el carrete elimina la necesidad de pernos, arandelas, tuercas y otros accesorios para minimizar el número de piezas. Como resultado de esta eficaz construcción, el bloqueo es barato de fabricar, fácil de usar y es poco probable que deje de funcionar debido a piezas perdidas o rotas o debido a finos u otras dificultades encontradas en entornos de cavado hostiles. Además, la cuña se puede conducir selectivamente dentro del conjunto para proporcionar el grado de apriete necesario para la operación prevista y/o para reapretar el conjunto después de incurrir en desgaste durante el uso.

- En una construcción preferida, la cuña incluye una formación de rosca con un paso ancho para formar un segmento de tierra considerable mediante el cual la cuña puede aplicar presión directamente al conjunto de desgaste para sujetar el miembro de desgaste a la estructura de soporte. En una disposición, la cuña se forma con una acanaladura helicoidal a lo largo de su periferia externa para enganchar segmentos de cresta helicoidales formados en un rebaje generalmente en forma de canaleta a lo largo del carrete u otra pieza del conjunto. La rotación de la cuña mueve la cuña a lo largo del carrete, y dentro y fuera del conjunto de desgaste. El movimiento de la cuña dentro del conjunto aumenta la profundidad del bloqueo y, por lo tanto, aprieta el enganche del miembro de desgaste en la estructura de soporte.

- Se proporciona preferentemente un conjunto de pestillo para sujetar de forma segura la cuña en su lugar y evitar una pérdida no deseada de piezas durante el uso. En una construcción preferida, la cuña se forma con dientes que

interactúan con un pestillo provisto en un componente adyacente, como el carrete, el miembro de desgaste o la estructura de soporte. Los dientes y el pestillo están formados para permitir la rotación de la cuña en una dirección que conduce la cuña más adentro de la abertura, y para impedir la rotación en una dirección que retrae la cuña. El pestillo también puede funcionar para retener el bloqueo en el conjunto cuando el miembro de desgaste y/o las estructuras de soporte comienzan a desgastarse.

El bloqueo descrito es simple, sólido, fiable y requiere solo componentes mínimos. El bloqueo también es intuitivamente fácil de entender para el operario. La eliminación del martilleo también hace que el reemplazo de un miembro de desgaste sea fácil y menos peligroso. Asimismo, el bloqueo puede proporcionar un apriete selectivo del conjunto de desgaste para facilitar el reapriete de los miembros de desgaste o un mejor montaje original cuando, por ejemplo, la estructura de soporte está parcialmente desgastada. Estas y otras ventajas serán evidentes en los dibujos y en la descripción que sigue.

Breve descripción de los dibujos

- La figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de acoplamiento que asegura una punta a un adaptador.
- La figura 2 es una vista lateral de un bloqueo.
- La figura 3 es una vista en perspectiva de una cuña del bloqueo.
- La figura 4 es una vista en perspectiva parcial, ampliada, de la cuña.
- La figura 5 es una vista en perspectiva de un carrete del bloqueo.
- La figura 6 es una vista en perspectiva de un miembro de desgaste que tiene un pestillo.
- La figura 7 es una vista parcial en perspectiva, despiezada, del miembro de desgaste mostrado en la figura 6.
- La figura 8 es una vista en sección transversal del conjunto de acoplamiento tomada a lo largo de la línea 8-8 en la figura 1 en la condición ensamblada.
- La figura 9 es una vista en perspectiva de un carrete alternativo para el bloqueo.
- La figura 10 es una vista en perspectiva, despiezada, del carrete alternativo.
- La figura 11 es una vista lateral de un segundo bloqueo que incluye el carrete alternativo. Este bloqueo está adaptado para asegurar un adaptador al labio de un cucharón en una conexión de estilo Whisler.
- La figura 12 es una vista en sección transversal a lo largo de un eje longitudinal de otro conjunto de desgaste que usa el bloqueo de la figura 11.
- La figura 13 es una vista en sección transversal a lo largo de la misma línea que la figura 12 para una disposición alternativa que incluye un inserto entre la cuña y la estructura de soporte.
- La figura 14 es una vista en perspectiva del inserto usado en la figura 13.
- La figura 15 es una vista en perspectiva de una construcción de cuña alternativa.
- La figura 16 es una vista en perspectiva de otra construcción de cuña alternativa.
- La figura 17 es una vista en sección transversal a lo largo de la misma línea que la figura 12 para una disposición alternativa. La figura 18 es una vista en sección transversal a lo largo de la misma línea que la figura 12 para otra disposición alternativa.
- La figura 18a es una vista en sección transversal que ilustra el desplazamiento del miembro de desgaste en un bloqueo sin una horquilla. La figura 18b es una vista en sección transversal que ilustra el desplazamiento del miembro de desgaste en un bloqueo con horquilla.
- La figura 19 es una vista en perspectiva de una cuna usada en la disposición mostrada en la figura 18 con el miembro de desgaste omitido.
- La figura 20 es una vista en sección transversal a lo largo de la misma línea que la figura 12 para otra disposición alternativa.
- La figura 21 es una vista en sección transversal a lo largo de la misma línea que la figura 12 para otra disposición alternativa.
- La figura 22 es una vista en sección transversal a lo largo de la misma línea que la figura 12 para otra disposición alternativa.
- La figura 23 es una vista en perspectiva de otra alternativa en la que el miembro de desgaste está parcialmente ajustado sobre un labio.
- La figura 24 es una vista lateral de la figura 23 en la misma orientación.
- La figura 25 es una vista parcial en sección transversal del ajuste del miembro de desgaste de la figura 23 con el orificio en el labio cuando se ajusta completamente en el labio.

Las realizaciones de las figuras 15-25 entran parcialmente dentro del alcance de la declaración de reivindicación pero se han mantenido para una mejor comprensión de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Como se describe, se proporciona un conjunto de acoplamiento para sujetar de manera liberable pieza separables. Aunque la invención tiene una aplicación más amplia, es particularmente útil para asegurar de manera liberable un miembro de desgaste a una estructura de soporte en una operación de excavación. El miembro de desgaste puede, por ejemplo, ser una punta, un adaptador, una cubierta u otro componente reemplazable. En una construcción preferida, el bloqueo 10 incluye una cuña 12 y un carrete 14 (figuras 2-5). Aunque el bloqueo se puede usar para asegurar entre sí una amplia gama de componentes, en la figura 1 se muestra sujetando las piezas de un diente de

excavadora. En esta realización de la invención, el bloqueo se coloca en un conjunto de desgaste 15 en el que la estructura de soporte se forma como un adaptador 17 y el miembro de desgaste se define como una punta o puntera 19. El bloqueo 10 se recibe en una abertura 21 en el conjunto de desgaste 15 que se define cooperativamente por los orificios 23 en la punta 19 y el orificio 25 en el adaptador 17 para sujetar de manera liberable la punta al adaptador (figuras 1 y 8). Los orificios 23 y 25 son cada uno preferentemente alargados longitudinalmente para impedir la desalineación de la cuña y el carrete, aunque podrían ser circulares o tener otras formas. La cuña 12 tiene preferentemente una forma troncocónica con una superficie exterior redondeada 16 que se estrecha hacia un extremo delantero 18 (figuras 1-4). Una formación de rosca 22, preferentemente en forma de una acanaladura helicoidal 20 con un paso ancho, se forma a lo largo de la superficie exterior 16 de la cuña. Por consiguiente, existe un segmento de tierra 24 de forma helicoidal bastante ancho entre los segmentos de acanaladura en espiral adyacentes. Este segmento de tierra presenta una gran área superficial para presionar contra la superficie delantera 31 del orificio 25 en el adaptador 17 y contra la pared 37 del rebaje 36 en el carrete 14. El segmento de tierra relativamente grande permite que el bloqueo resista grandes cargas con niveles aceptables de tensión y sin la necesidad de que se formen roscas en la pared del orificio 25 en el adaptador. El paso ancho de la acanaladura 20 también permite que la cuña se mueva rápidamente dentro y fuera de la abertura 21.

En una construcción preferida, el paso de la rosca en la cuña es del orden de 25,4 mm (una pulgada) y la acanaladura que forma la rosca de aproximadamente 3,2 mm (1/8 de pulgada) de anchura, aunque el paso y la anchura de la acanaladura podrían variar ampliamente. La acanaladura se forma preferentemente con esquinas curvas para formar una rosca robusta que no es susceptible al granallado o a otro daño. El extremo trasero 27 de la cuña está provisto de una formación de giro 29 para facilitar el enganche con una herramienta, como una llave de ajuste, para girar la cuña. En la realización preferente, la formación 29 es un casquillo cuadrado, aunque podrían usarse otras disposiciones.

El estrechamiento de la cuña se puede variar para proporcionar una mayor o menor absorción del elemento de desgaste en la estructura de soporte. Por ejemplo, si se aumenta el estrechamiento de la cuña, aumenta la velocidad a la que el miembro de desgaste se mueve a la posición establecida en la estructura de soporte, pero a expensas de la fuerza de apriete (es decir, se requiere más par para girar la cuña). El estrechamiento de la cuña se puede diseñar para que coincida con la tarea en particular. En todos los casos, el poder de sujeción del bloqueo sería aproximadamente el mismo siempre que la cuña no se forme demasiado pequeña en el extremo anterior para proporcionar suficiente resistencia.

El carrete 14 tiene preferentemente una configuración generalmente en forma de C con un cuerpo 26 y brazos 28 (figuras 1, 2 y 5). En este ejemplo, los brazos son bastante cortos para presionar contra las porciones de pared trasera 30 de los orificios 23 en la punta 19 (figura 8). No obstante, la forma y el tamaño particulares de los brazos pueden variar ampliamente dependiendo de la construcción y el uso de las piezas que reciben el bloqueo. Además, los brazos podrían omitirse por completo si la abertura en la estructura de soporte se dimensionara para permitir que la pared trasera del cuerpo presione contra las porciones de pared trasera en las aberturas del miembro de desgaste y el carrete se anclara adecuadamente. De manera similar, en este tipo de construcción, el bloqueo podría invertirse de manera que la cuña se presionase contra el miembro de desgaste y el carrete contra la estructura de soporte.

El cuerpo 26 del carrete 14 está formado con un rebaje 36 generalmente en forma de canaleta para recibir una porción de la cuña (figura 5). El rebaje está provisto de una formación de rosca 42 que se define como al menos una proyección para encajar dentro de la acanaladura 20. De esta manera, la cuña y el carrete se acoplan de manera roscada. Aunque la proyección puede adoptar la forma de una amplia gama de formas y tamaños, el rebaje 36 preferentemente incluye múltiples crestas 40 en el carrete para complementar la acanaladura 20 en la cuña 12. Las crestas 40 tienen forma de segmentos helicoidales que tienen el mismo paso que la acanaladura helicoidal. 20 de modo que las crestas se reciban en la acanaladura para mover la cuña hacia dentro o hacia fuera de la abertura cuando se rota la cuña. Aunque las crestas 40 se proporcionan preferentemente a lo largo de todo el rebaje 36, se podrían proporcionar menos crestas o incluso una cresta si se desea. Además, cada cresta se extiende preferentemente a través de todo el rebaje 36, pero puede tener una extensión menor si se desea.

En la construcción preferida, la acanaladura helicoidal 20 tiene el mismo paso a lo largo de la longitud de la cuña. Dado que la cuña es estrechada, el ángulo de la rosca cambia para hacerse más superficial a medida que la acanaladura se extiende desde el extremo anterior 18 hasta el extremo trasero 27. Esta variación requiere que haya espacio libre entre la rosca interna y la externa para que puedan cooperar y evitar que se unan una con otra. Esta construcción, entonces, forma roscas relativamente flojas.

Como construcción alternativa, se podría formar una cresta(s) para enganchar la acanaladura 20 en la cuña en la porción de pared delantera del orificio 23 definido en la punta 19 además de o en lugar de las crestas 40 en el carrete. La cresta podría ser proporcionada simplemente por el cuerpo 62, tal y como se ve en las figuras 6 y 7, pero también podría incluir una extensión y/u otras crestas en la porción de pared delantera del orificio, similar a la inclusión del cuerpo 62a en el carrete 14a (como se ve en las figuras 9 y 10). De manera similar, una o más crestas (u otras proyecciones) para enganchar la acanaladura 20 podrían formarse en su lugar en la estructura de pared del orificio 25 en el adaptador 17 (además de o en lugar de las otras crestas).

Las formaciones de rosca también pueden invertirse de modo que se formen acanaladuras en la punta, en el adaptador y/o en el carrete para recibir una cresta helicoidal formada en la cuña. Aunque se puede usar una cresta para formar la rosca en la cuña con acanaladuras solo en el carrete y no en la pared del adaptador (o viceversa), las crestas no forman una superficie de apoyo tan buena como el segmento de tierra 24 sin las acanaladuras coincidentes en las superficies opuestas. No obstante, se puede usar una cresta helicoidal en la cuña incluso con una pared del adaptador lisa y/o un rebaje liso en el carrete en entornos de menor tensión. En esta alternativa, la cuña 94 preferentemente tendría una cresta 96 con un borde exterior 98 romo (figura 15). No obstante, la provisión de una cresta en la cuña podría diseñarse para morder la pared del adaptador y/o el carrete. Por último, la cuña 101 podría formarse con una cresta de golpeteo 103 que corta una rosca en el carrete y/o en la pared del adaptador a medida que se enrosca en el conjunto (figura 16).

El rebaje 36 en el carrete 14 se estrecha preferentemente hacia un extremo 38 para complementar la forma de la cuña y colocar las porciones anteriores del segmento de tierra 24 que se apoyan contra el adaptador para que sean generalmente verticales para un contacto sólido y seguro con la nariz del adaptador 17 (figuras 5 y 8). Esta orientación estabiliza la cuña y disminuye las tensiones engendradas en los componentes cuando la cuña se inserta firmemente en el conjunto de desgaste 15. En una construcción preferida, el rebaje se estrecha al doble del estrechamiento de la cuña para colocar las porciones anteriores del segmento de tierra 24 en una orientación vertical (como se ilustra). Como puede apreciarse, el fin de esta construcción es orientar las porciones anteriores del segmento de tierra sustancialmente paralelas a la pared del miembro con el que se enganchan en oposición a estar en una orientación estrictamente vertical. En la construcción preferida, el rebaje 36 está provisto de una curva cóncava que está diseñada para complementar la forma de la cuña cuando la cuña está al final de su recorrido proyectado en una dirección de apriete. De esta manera, la cuña puede resistir mejor las cargas aplicadas y no unirse al carrete durante el apriete. No obstante, otras formas son posibles.

Durante el uso, el bloqueo 10 se inserta en la abertura 21 en el conjunto de desgaste 15 cuando el miembro de desgaste 19 está montado en la nariz 46 del adaptador 17 (figuras 1 y 8). El bloqueo 10 se coloca preferentemente en la abertura 21 como componentes separados (es decir, con el carrete insertado primero) pero en algunos casos se puede insertar colectivamente como una unidad (es decir, con la cuña colocada parcialmente en el rebaje 36). En cualquier caso, los extremos libres 50 de los brazos 28 se colocan en enganche con las porciones de pared trasera 30 de los orificios 23 en el miembro de desgaste 19. Luego, la cuña se rota para conducirla dentro de la abertura 21 de modo que las porciones anteriores del segmento de tierra 24 de la cuña 12 presionen contra la porción de pared delantera 31 del orificio 25, y los brazos 28 del carrete 14 presionen las porciones de pared trasera 30 de los orificios 23. La rotación continua de la cuña aumenta aún más la profundidad del bloqueo (es decir, la distancia en una dirección paralela al eje del movimiento de la punta sobre la nariz del adaptador) de modo que los brazos 28 empujan el miembro de desgaste 19 más hacia la estructura de soporte 17. Esta rotación se detiene una vez que se ha alcanzado el apriete deseado. Al usar una cuña estrechada en la abertura de recepción 21 del bloqueo, existe una holgura significativa entre gran parte de la cuña y las paredes de la abertura. Como resultado, los finos de la operación de cavado generalmente no se impactarían firmemente en la abertura. Incluso si los finos se impactaran en la abertura, la cuña aún se retraería fácilmente girando la cuña con una llave de ajuste. La forma estrechada de la cuña hace que la abertura alrededor del bloqueo sea más grande en la parte inferior del conjunto en la orientación ilustrada. Con esta disposición, los finos tenderían a caerse a medida que la cuña se afloja. La acanaladura relativamente ancha en la cuña en la construcción preferida también tiende a permitir la liberación de finos del bloqueo y, por lo tanto, evita que el bloqueo se "cemente" en el conjunto. Asimismo, debido a la forma estrechada de la cuña roscada, el conjunto se afloja rápidamente con solo un pequeño giro de la cuña. Se podrían usar tapas de goma o similares (no mostradas) para inhibir la entrada de finos en el casquillo 29 si se desea.

En una construcción preferida, se proporciona un conjunto de pestillo 56 para retener la cuña en la abertura. Como se ve en las figuras 2-4 y 8, se proporciona dientes de trinquete 58 preferentemente dentro de la acanaladura 20 para cooperar con un pestillo 60. Al estar encastrados dentro de la acanaladura, los dientes no interrumpen el acoplamiento roscado de la cuña y el carrete, o el enganche de la cuña con la estructura de soporte 17 y el carrete 14. Los dientes de trinquete están adaptados para enganchar el pestillo 60, que está montado en el miembro de desgaste 19 (figuras 6-8), en el carrete 14 (figuras 10 y 12) o en la estructura de soporte 17 (no mostrado). Los dientes están inclinados para permitir la rotación de la cuña en una dirección de apriete pero impiden la rotación en una dirección de afloje. En general, los dientes solo deben formarse a lo largo de aproximadamente un tercio de la longitud de la acanaladura 20 para asegurar el enganche del pestillo con los dientes cuando la cuña está completamente apretada para su uso. Por supuesto, los dientes podrían posicionarse a lo largo de más o menos de aproximadamente un tercio de la longitud de la acanaladura, según se desee. El número de dientes y su ubicación en la cuña depende en gran medida de la cantidad de recorrido esperado entre las piezas que se acoplan entre sí, y del desgaste esperado de los componentes y del reapriete del bloqueo. Los dientes se posicionarán preferentemente a lo largo del extremo trasero de la cuña, es decir, donde la cuña es más ancha, de modo que el pestillo 60 se enganche de forma segura contra los dientes y se minimice la tensión en la cuña. No obstante, son posibles otras disposiciones. Los dientes pueden tener un estilo reversible que inhibe el giro no deseado en ambas direcciones, pero que permitirá el giro por la fuerza de una llave de ajuste o similar, es decir, el retén puede retraerse bajo una carga suficiente para permitir la rotación de la cuña en las direcciones de apriete o desapriete. Además, es posible la omisión de los dientes. Otra alternativa es diseñar el pestillo 60 para aplicar una fuerza sobre la cuña para inhibir por fricción el giro inadvertido de la cuña durante el uso.

El pestillo 60 comprende preferentemente un cuerpo 62 y un miembro elástico 63 que se encajan dentro de una cavidad 64 que está abierta en uno de los orificios 23 (figuras 6 y 7). El cuerpo está provisto de un retén 65 para enganchar los dientes de trinquete 58 en la cuña 12. El miembro elástico presiona el retén 65 en enganche con los dientes de trinquete y permite que el cuerpo se retraiga en la cavidad a medida que las porciones más anchas de la cuña se conducen dentro de la abertura 21. En la construcción preferida, el cuerpo 62 incluye una cresta helicoidal 66 que complementa las crestas 40 en el carrete 14, es decir, la cresta tiene el mismo paso y está posicionada para coincidir con la trayectoria de las crestas 40. Dado que el operario coloca el carrete en la abertura 21, la cavidad 64 puede recibir el cuerpo 62 con holgura para permitir que el cuerpo se desplace según sea necesario para asegurar que la cresta 66 complemente a las crestas 40. La holgura no precisa ser grande (por ejemplo, del orden de 0,03 de pulgada en sistemas más grandes) porque el carrete tiene solo un pequeño intervalo de ajuste en el que puede posicionarse adecuadamente con los brazos contra las paredes que definen los orificios 23. Además, la acanaladura 20 podría formarse con una anchura que se estrecha a medida que se extiende desde el extremo delantero 18 de la cuña 12 hacia el extremo trasero 27. De esta manera, la acanaladura podría engancharse fácilmente con las crestas 40 en el carrete 14 y con la cresta 66 en el cuerpo 62, incluso si inicialmente están desalineadas, y gradualmente desplazar el cuerpo 62 para alinearlo con la cresta 40 a medida que la acanaladura se estrecha. El cuerpo 62 está preferentemente unido al miembro elástico 63 mediante un adhesivo (o por colada), que, a su vez, está unido en la cavidad 64 mediante un adhesivo. No obstante, el cuerpo y el miembro elástico podrían mantenerse en la cavidad 64 por fricción u otros medios. El cuerpo está compuesto preferentemente de plástico, acero o cualquier otro material que proporcione la fuerza necesaria para evitar que la cuña gire durante el funcionamiento de la excavadora y el miembro elástico de caucho, aunque podrían usarse otros materiales.

Durante el uso, la cresta 66 se recibe en la acanaladura 20. Cuando la cuña alcanza una posición apretada, el retén 65 engancha los dientes 58. No obstante, debido a la inclinación de los dientes y a la provisión del miembro elástico 63, el pestillo se monta sobre los dientes a medida que la cuña rota en la dirección de apriete. El retén 65 se bloquea con los dientes 58 para impedir cualquier rotación inversa de la cuña. El retén está diseñado para separarse por rotura del cuerpo 62 cuando la cuña se gira en la dirección de liberación con una llave de ajuste. La fuerza para romper el retén está dentro de las fuerzas normales que se espera que sean aplicadas por una llave de ajusta, pero aún sustancialmente más par del que se esperaría que se aplicara a la cuña a través del uso normal del diente de excavación. Como alternativa, podría proporcionarse una ranura u otro medio para permitir la retracción del pestillo y el desenganche del retén de los dientes para la rotación inversa de la cuña. La recepción de la cresta 66 y de las crestas 40 en la acanaladura 20 funciona para retener la cuña en la abertura 21 incluso después de que se desarrolle aflojamiento en el diente debido al desgaste de las superficies.

Como alternativa, el pestillo 60 podría posicionarse dentro de una cavidad formada a lo largo de la porción de pared delantera 51 del orificio 25 en el adaptador 17. El pestillo funcionaría de la misma manera que la descrita anteriormente cuando se monta en la punta 19. Además, se podría posicionar un inserto (no mostrado) entre la cuña 12 y la porción de pared delantera 51 del orificio 25 si se desea. El inserto puede incluir un rebaje con crestas como el rebaje 36 en el carrete 14 o simplemente tener un rebaje liso para recibir la cuña. El inserto podría usarse para llenar el espacio de una gran abertura en el adaptador (u otra estructura de soporte) o para acomodar una cuña formada con roscas que tienen un paso más pequeño para una mayor ventaja mecánica u otras razones, y aún así proporcionar una gran área superficial con la que apoyarse contra el adaptador. Además, la superficie delantera del inserto puede formarse para acoplarse con la porción de pared delantera 51 del orificio 25 para aumentar el área de apoyo entre el adaptador y el bloqueo, y así reducir las tensiones inducidas en las piezas. También se puede usar un pestillo o similar para retener el inserto en su lugar. También se podría proporcionar un pestillo, como el pestillo 60, en el inserto.

En una realización alternativa (figuras 9 y 10), el bloqueo 10a tiene el pestillo 60a montado en una cavidad 64a formada en el rebaje 36a del carrete 14a. Del mismo modo que el pestillo 60, el pestillo 60a incluye preferentemente un cuerpo con una cresta helicoidal 66a y un retén 65a, y un miembro elástico 63a. El pestillo 60a funcionaría de la misma manera que se ha discutido anteriormente para el pestillo 60. Los dientes 58 en la cuña se formarían de la misma manera, independientemente de si el pestillo está montado en el carrete, en el miembro de desgaste o en la estructura de soporte. Tal y como se observa en la figura 9, la cresta 66a se posicionaría como una continuación de una de las crestas 40. Aunque el pestillo 60 se muestra alineado con la cresta 40 más cercana al extremo trasero 27 de la cuña, el pestillo podría formarse en cualquier lugar a lo largo del rebaje 36a. Si se reposicionara el pestillo, los dientes 58 en la cuña 12 también pueden necesitar reposicionarse en la acanaladura 20 para enganchar el retén 65a del pestillo 60a.

El bloqueo 10a se ilustra con un carrete 14a que está adaptado para su uso en un accesorio estilo Whisler (figuras 11 y 12). No obstante, un carrete con un pestillo, como el pestillo 60a, podría usarse para asegurar una punta a un adaptador, una cubierta a un labio, o para asegurar entre sí otros componentes separables. En la realización ilustrada, los brazos 28a del carrete 14a están formados con superficies internas 70 que divergen a medida que se extienden lejos del cuerpo 26a para acoplarse con las superficies inclinadas 72 formadas convencionalmente en el extremo trasero de un adaptador de estilo Whisler 17. Durante el uso, las patas bifurcadas 74 del adaptador 17 se extienden por el labio 76 del cucharón de excavación. Cada una de las patas incluye un orificio alargado 78 que está alineado con el orificio 80 formado en el labio 76. Los orificios alineados 78, 80 definen cooperativamente una abertura 82 en la que se recibe el bloqueo 10a. Al igual que con el bloqueo 10, el bloqueo 10a se instala preferentemente como componentes separados con el carrete 14a instalado primero en la abertura 82, pero posiblemente puede instalarse

como una unidad con la cuña 12 solo parcialmente colocada en el rebaje 36a. En cualquier caso, una vez que el bloqueo 10a se inserta en la abertura 82, la cuña se rota en la dirección de apriete para conducir la cuña dentro de la abertura 82 (figura 12). La conducción continúa hasta que los brazos del carrete agarran suficientemente el adaptador contra el labio. Con orificios alargados 78 en las patas 74, el pestillo debe montarse en el carrete 14 o en el labio 80.

5 No obstante, cuando se usa con tales aberturas alargadas, el bloqueo puede reapretarse según sea necesario en esta disposición después de que comience a producirse el desgaste para mantener el conjunto en un estado apretado. La variedad de realizaciones de bloqueo discutidas anteriormente para usar con el diente también se puede usar en una conexión de estilo Whisler.

10 Tal y como se ha indicado anteriormente, se puede proporcionar un inserto 90 como parte del bloqueo entre la porción de pared delantera del orificio en la estructura de soporte y la cuña (figuras 13 y 14). En la realización ilustrada, el bloqueo 10b es el mismo que el bloqueo 10a con la adición del inserto 90; por lo tanto, se han usado números de referencia comunes. El inserto incluye preferentemente una superficie trasera 91 que proporciona un rebaje liso para complementar la forma de la cuña cuando la cuña está en la posición completamente avanzada, aunque son posibles otras formas y/o la provisión de crestas para ser recibidas en la acanaladura 20 (además de o en lugar de las crestas 40) son posibles. Para impedir el movimiento del inserto durante el giro de la cuña, el inserto preferentemente incluye labios 92 que están soldados al labio 76. No obstante, se podría usar un pestillo u otros medios para asegurar el inserto en su lugar. El inserto funciona para proteger el labio del desgaste y/o para llenar una abertura agrandada en el labio u otros componentes.

20 Un bloqueo de acuerdo con la presente invención podría usarse para asegurar otros estilos de adaptadores (u otros miembros de desgaste) al labio de un cucharón, como se divulga en la solicitud de patente publicada de Estados Unidos US 2004/0216334 titulada Wear Assembly for the Digging Edge of an Excavator, o como se divulga en la solicitud de patente publicada de Estados Unidos US 2004/0216335 titulada Wear Assembly for Excavating Digging Edge.

25 Se pueden usar otras diversas alternativas para proporcionar soporte adicional o para reducir la tensión dentro de la cuña durante el uso y, por lo tanto, aumentar la vida útil de los componentes.

30 A modo de ejemplo, una cuña 12 y un carrete 114 (figura 17), que tienen esencialmente la misma construcción que la bobina 14a (aunque son posibles otras variaciones), se muestran sujetando un adaptador 119 a un labio 176 de un cucharón de excavación. En este ejemplo, los extremos de las patas 174 del adaptador 119 están adaptados para ajustarse contra los bloques de detención 120 para soporte adicional, aunque los bloques de detención no son esenciales y podrían omitirse. Además, el inserto 190, entre la cuña 12 y la pared delantera de la abertura 180 en el labio, está provisto de brazos extendidos 192 para cubrir la superficie interna y externa del labio. Estos brazos extendidos proporcionan soporte adicional para el inserto y superficies aumentadas mediante las que los brazos pueden soldarse al labio. Como puede apreciarse, se puede proporcionar una holgura 193 dentro del adaptador para acomodar la longitud del brazo aumentada.

40 En un ejemplo adicional (figuras 18 y 19), se proporciona una horquilla 200 entre el inserto 190a y la cuña 112. La horquilla 200 incluye preferentemente una superficie trasera 202 en forma de canaleta (como la superficie 91 del inserto 90 en la figura 14) para apoyarse contra la cuña (aunque son posibles otras superficies), y una cara delantera cóncava curvada 204 (es decir, generalmente curvada alrededor de un eje transversal). En esta realización, la superficie trasera 191a del inserto 190a complementa la superficie 204 de la horquilla de manera que se curva generalmente alrededor de un eje transversal (en lugar de un eje vertical como se muestra, por ejemplo, en la figura 14 para el inserto 90). No obstante, la superficie delantera 204 de la horquilla 200 también podría tener una forma cóncava y curva para definir una canaleta generalmente vertical para recibir el inserto 190 generalmente como el carrete 14a o el inserto 90 recibe la cuña 12. La pared trasera 191a del inserto 190a, entonces, tendría una forma de superficie convexa o coronada complementaria que se recibiría dentro de la canaleta formada. La canaleta y la superficie coronada también podrían invertirse con la canaleta en el inserto y la superficie coronada en la horquilla. La pared delantera de la abertura 180 en el labio 176 podría formarse con la pared convexa para colindar directamente con la cara delantera 204 de la horquilla 200, pero se prefiere un inserto 190 para proteger el labio y permitir el ajuste con las construcciones de labio existentes.

55 Cuando se usa el adaptador 119, las cargas aplicadas tenderán a hacer que las patas 174 del adaptador se desplacen longitudinalmente, es decir, hacia adelante y hacia atrás, a lo largo de las superficies interior y exterior del labio 176. Aunque el uso de bloques de detención 120 limitará el movimiento hacia atrás, las patas aún tenderán a tirar hacia delante. En cualquier caso, este desplazamiento de las patas puede aplicar una carga de compresión sustancial en la cuña y una acumulación de tensión en la cuña, lo que lleva a una vida útil reducida. Al usar la horquilla 200, la cuña 12 y la horquilla 200 pueden balancearse alrededor del inserto 190a (es decir, alrededor del eje generalmente transversal) para acomodar el desplazamiento alternativo de las patas y, por lo tanto, reducir la tensión en la cuña, lo que aumenta la vida útil de la cuña.

65 Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 18a y 18b, la aplicación de una carga hacia abajo en la parte delantera del adaptador tenderá a hacer que la pata superior del adaptador 119 se desplace hacia delante a lo largo de la superficie interior del labio 176. Cuando se usa un bloque de detención 120, también habrá un desplazamiento

concomitante hacia atrás de la pata inferior. Con respecto al presente ejemplo, este desplazamiento hacia delante de la pata superior puede hacer que se aplique una fuerza de compresión alta a la cuña y crear un ajuste de interferencia H de cierta magnitud que generalmente se acomoda mediante la compresión de la cuña. Con el uso de una horquilla, tal y como se ilustra en la figura 18b, el desplazamiento hacia delante de la pata superior se acomoda al menos parcialmente desplazando la horquilla de modo que el ajuste de interferencia h sea menor en magnitud que la interferencia H para la misma cantidad de desplazamiento hacia delante de la pata del adaptador. El desplazamiento de la cuña permite que el bloqueo se ajuste automáticamente para aumentar el área de la superficie de contacto que resiste las cargas y, por lo tanto, reduce la probabilidad de granallado localizado u otro daño a los componentes del bloqueo, particularmente la cuña.

En una realización alternativa (figura 20), la horquilla 210 incluye una superficie delantera convexa curvada 212 (es decir, curvada alrededor de un eje generalmente transversal) que se recibirá contra una superficie trasera cóncava del inserto 190b. En esta realización, la horquilla y la cuña están adaptadas para desplazarse para acomodar el desplazamiento de las patas del adaptador 119 bajo carga como se ha discutido anteriormente para la horquilla 200.

Como otra construcción alternativa (figura 21), la horquilla 220 se forma con una cara delantera 224 que tiene una formación de compensación. Más específicamente, la cara delantera 224 incluye una porción superior 225 y una porción inferior 226, cada una de las cuales tiene una curvatura convexa tal como se usa en la horquilla 210. La porción central 227 de la cara delantera 224 tiene una superficie curva convexa empotrada, preferentemente alrededor del mismo punto de origen del radio de curvatura que las porciones superior e inferior 225, 226. El inserto 190b tiene una superficie trasera complementaria. La horquilla 220, por lo tanto, funciona esencialmente de la misma manera que la horquilla 210, pero es más delgada para usarla en aberturas más pequeñas en el labio 176 y en el adaptador 119.

Como otra alternativa, la cuna 230 se puede usar con una cuña acortada 112 para acomodar el desplazamiento de las patas 174 del adaptador. En esta realización, el carrete también se elimina. Más específicamente, la horquilla 230 incluye una cara delantera convexa 234, en general de la misma manera que la horquilla 210. Sin embargo, la horquilla 230 también incluye un brazo extendido 231 que limita contra la pata inferior 174 en lugar del carrete 14.

Además, las cunas se pueden usar de la misma manera con las disposiciones convencionales de cuña y carrete (es decir, cuñas no giratorias) para proporcionar el mismo desplazamiento del bloqueo para acomodar mejor el desplazamiento de las patas.

En otra realización alternativa (figuras 23-25), el carrete 314 está formado integralmente con el miembro de desgaste 319. En esta construcción, una cubierta 319 u otro miembro de desgaste incluye un par de patas 374 para extenderse por el labio 376. Una pierna 374a (en este ejemplo, la pata interna) se forma con una abertura 378 para recibir una cuña 12. Un carrete 314 se forma por colada (o se forma de otro modo) como una parte integral de la pata 374 para formar la pared trasera de la abertura 378. El carrete 314 se proporciona con la misma construcción delantera que la divulgada anteriormente para el carrete 14a (o el carrete 14). El carrete 314 se proyecta más desde un lado interno 375 de la pata 374 para encajar dentro del orificio 380 en el labio 376 contra la pared trasera 381. La pata 374b es más corta que la pata 374a para permitir que el miembro de desgaste 319 se balancee sobre el labio 376 y coloque la cubierta 314 en la abertura 380. En las figuras 23 y 24, el miembro de desgaste 319 se muestra parcialmente balanceado sobre el labio 376 con la cubierta 314 a punto de colocarse dentro del orificio 380 en el labio 376. Una vez que el miembro de desgaste 319 está completamente encajado en el labio 376, la cuña 12 se inserta y se aprieta como se ha divulgado anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de desgaste (15) que comprende:
- 5 un miembro de desgaste que comprende una punta (19);
una estructura de soporte que comprende un adaptador (17);
una abertura (21) definida por orificios (23, 25) en el miembro de desgaste (19) y en la estructura de soporte (17)
y
10 un bloqueo (10) recibido en la abertura (21) para permitir la carga de la estructura de soporte (17) del conjunto de
desgaste (15) al miembro de desgaste (19);
caracterizado por que
el bloqueo comprende:
- 15 una cuña troncocónica (12) con una superficie exterior (16) redondeada con una formación de rosca (22) que
comprende una acanaladura helicoidal (20) de paso ancho; y
un carrete (14) en forma de C que tiene un cuerpo (26) y brazos (28) y con un rebaje (36) en forma de canaleta
con una formación de rosca (42) para encajar dentro de la acanaladura helicoidal (20) de paso ancho de la
cuña troncocónica (12).
- 20 2. Un conjunto de desgaste de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la acanaladura helicoidal (20) tiene el mismo
paso a lo largo de la longitud de la cuña (12).
3. Un conjunto de desgaste de acuerdo con la reivindicación 1 que incluye además un pestillo (56) para mantener el
bloqueo (10) en una condición apretada en la abertura (21).
- 25 4. Un conjunto de desgaste de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la cuña (12) incluye una serie de dientes (58)
y el pestillo incluye un retén (66) desviado elásticamente para enganchar los dientes (58).
5. Un conjunto de desgaste de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, en el que los dientes se forman
30 en la acanaladura helicoidal (20) de la cuña (12).
6. Un conjunto de desgaste de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en el que el enganche del retén
(66) con los dientes (58) permite preferentemente la rotación de la cuña (12) en una sola dirección.
- 35 7. Un conjunto de desgaste de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en el que el pestillo (56) está
montado en el miembro de desgaste (19).
8. Un conjunto de desgaste de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en el que el pestillo (56) está
40 montado en el carrete (14).

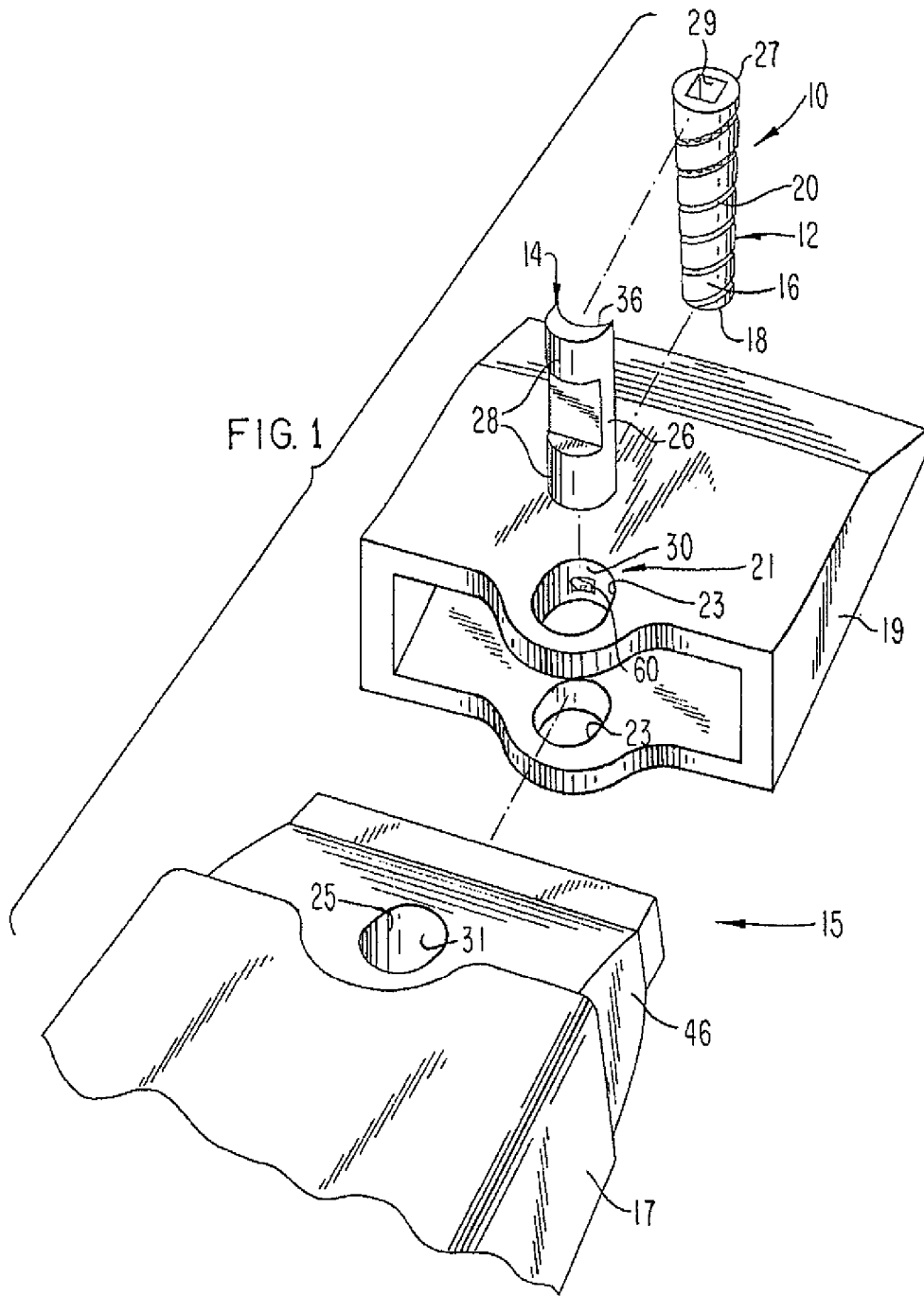


FIG. 2

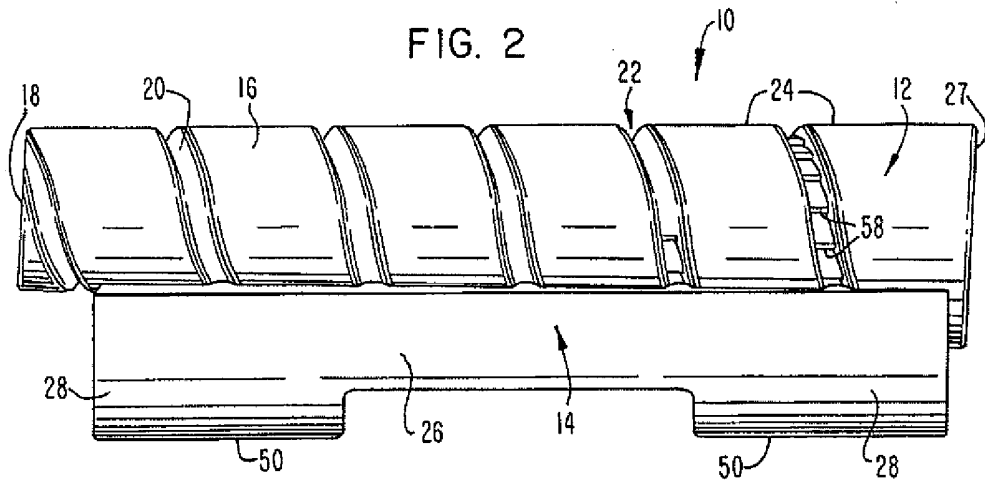


FIG. 3

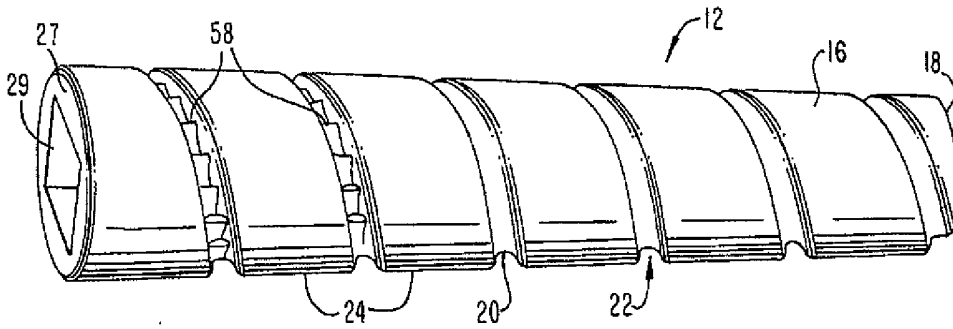


FIG. 4

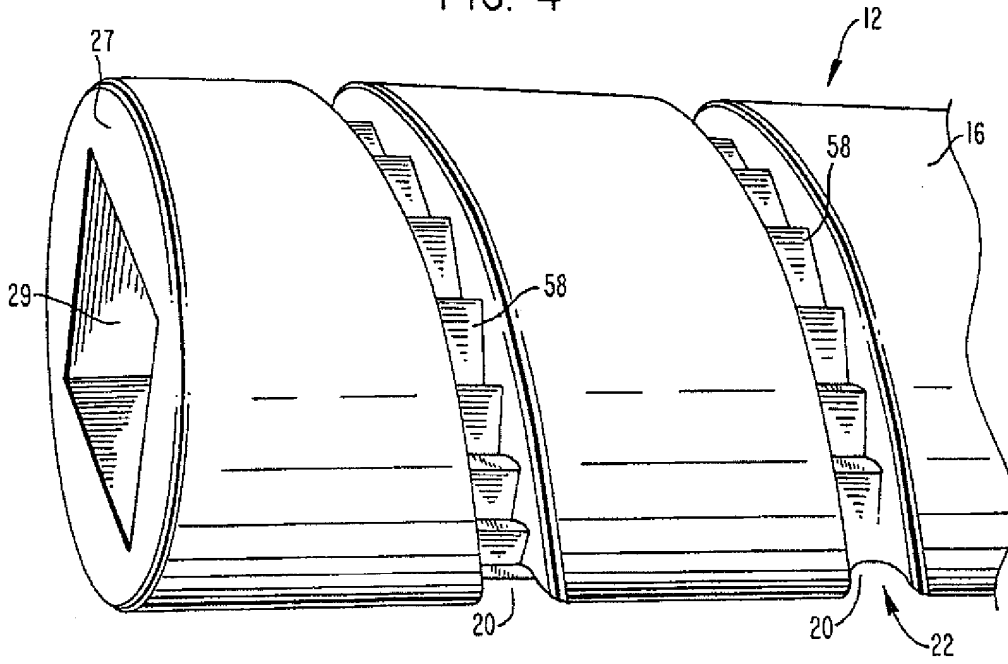


FIG. 5

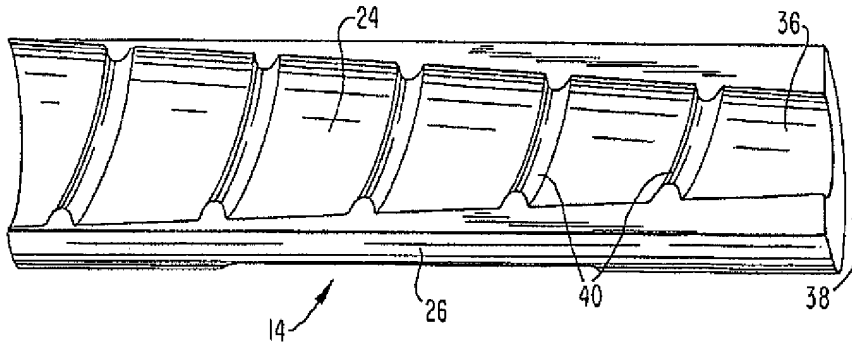


FIG. 6

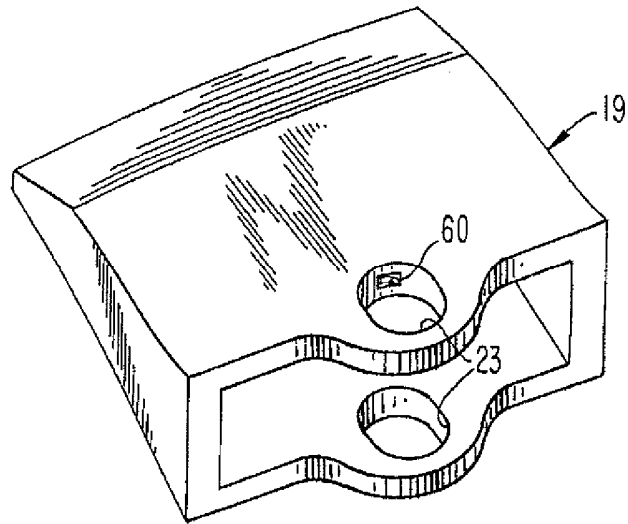


FIG. 7

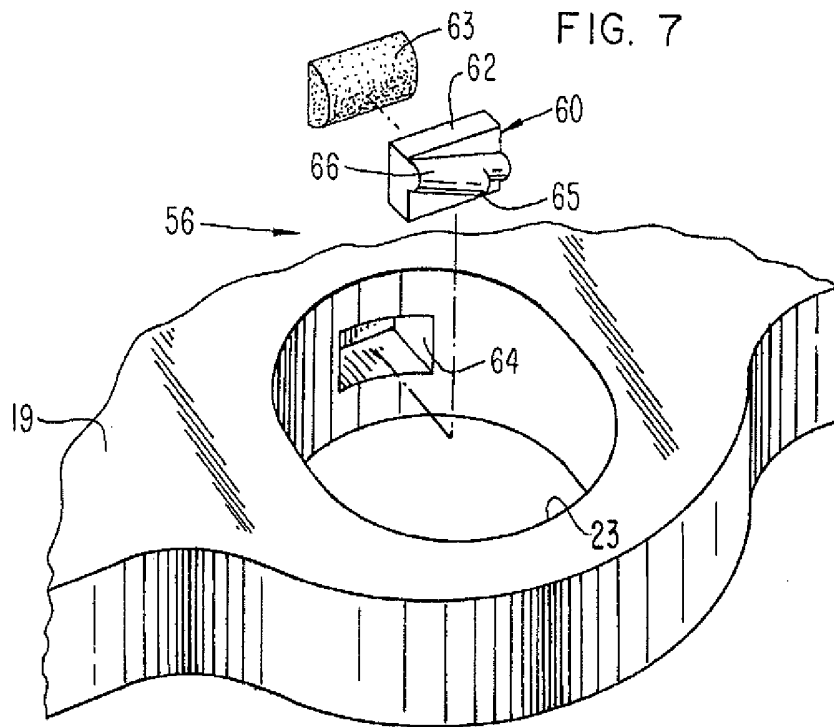


FIG. 8

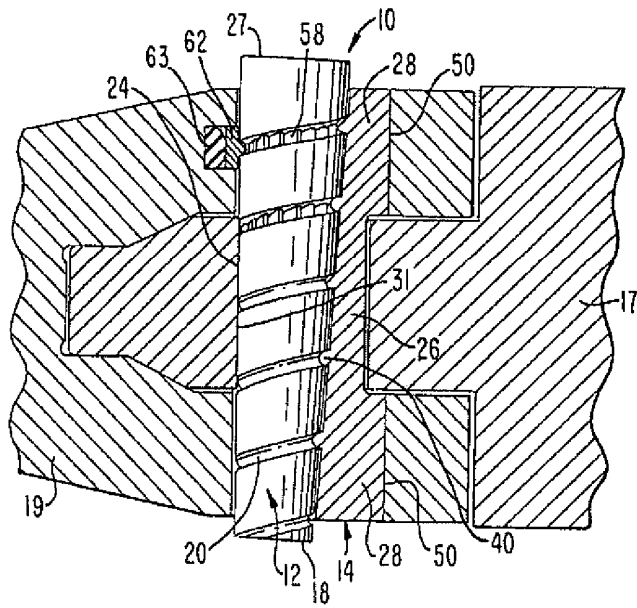
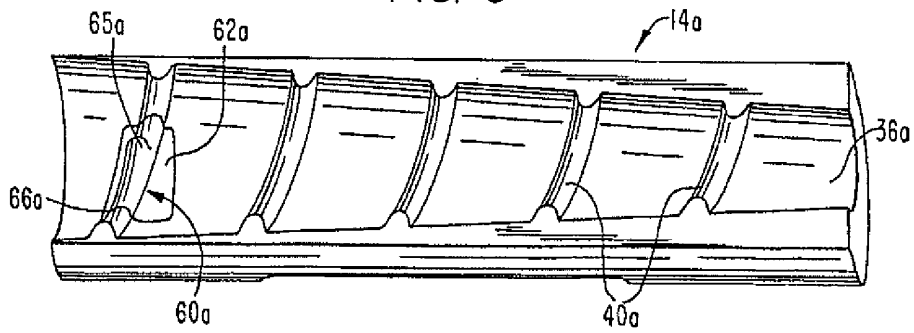


FIG. 9



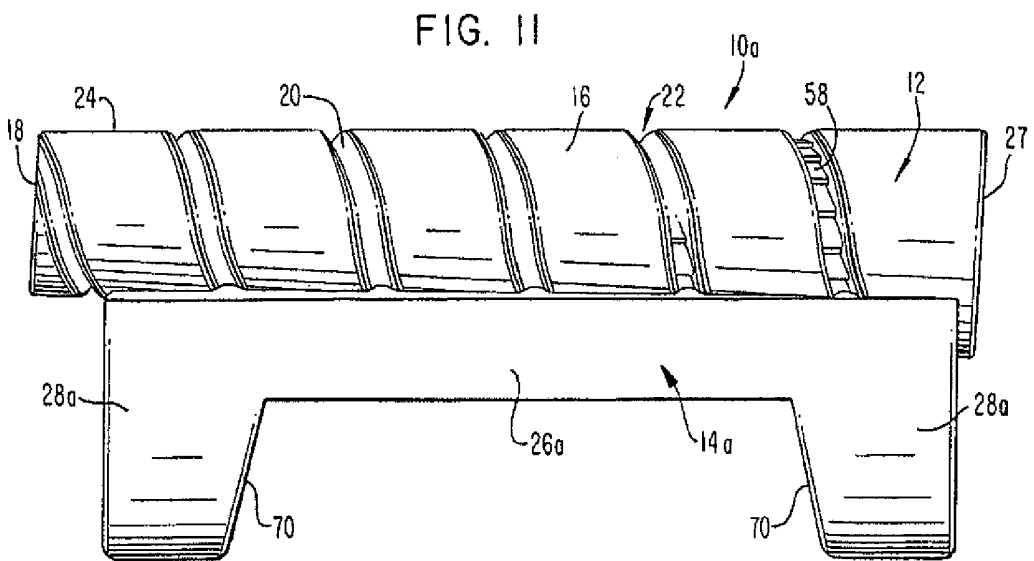
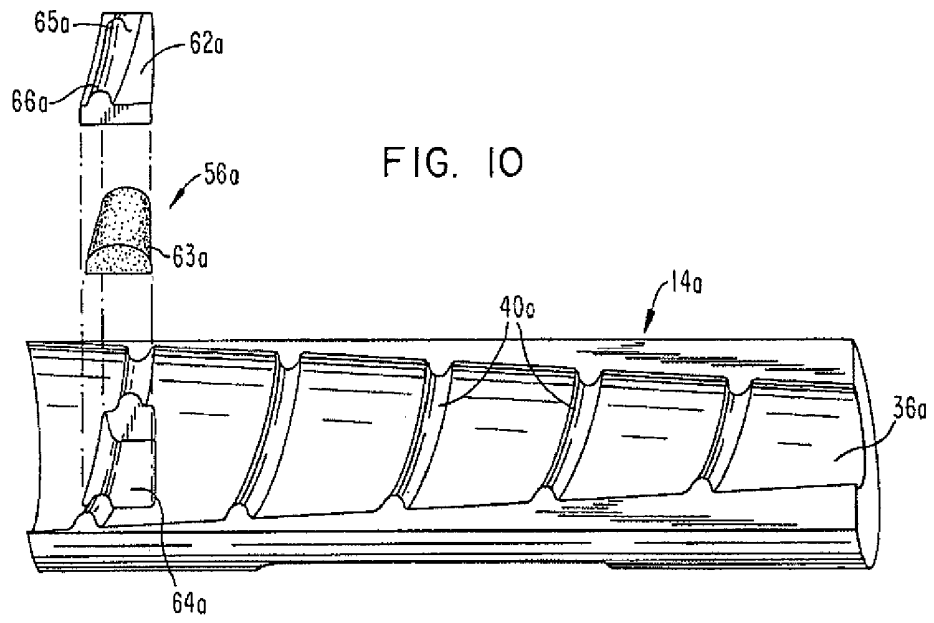


FIG. 13

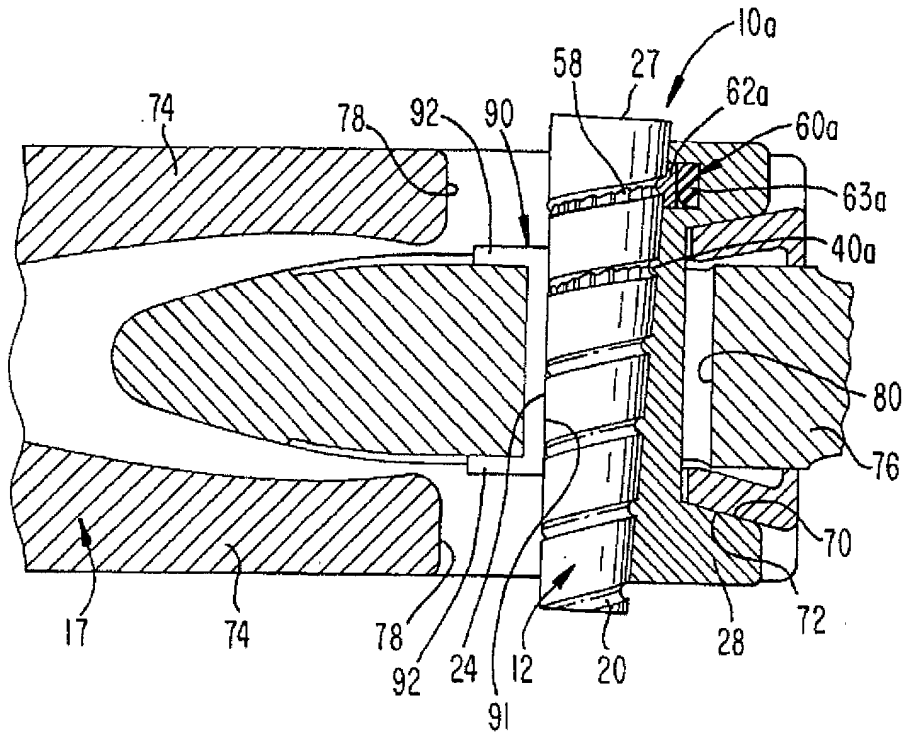


FIG. 14

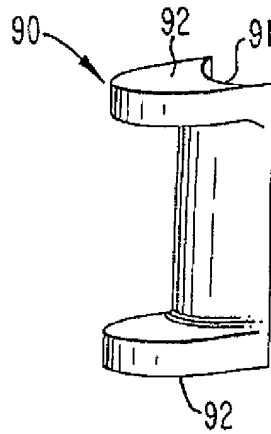


FIG. 15

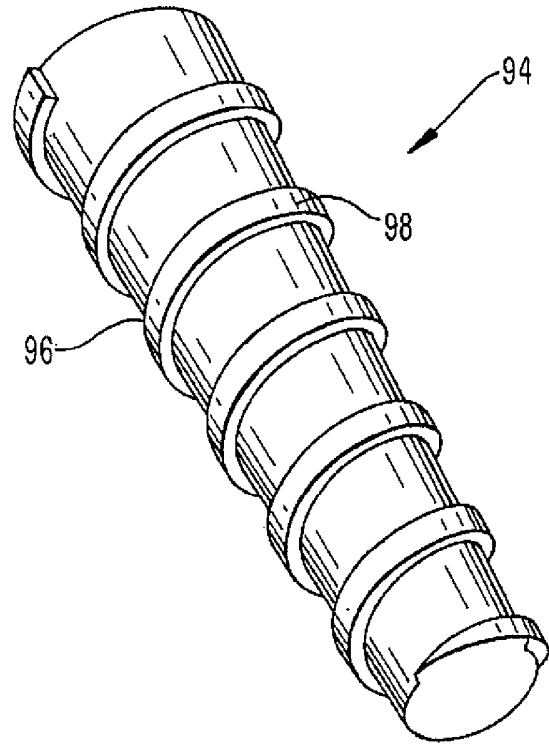


FIG. 16

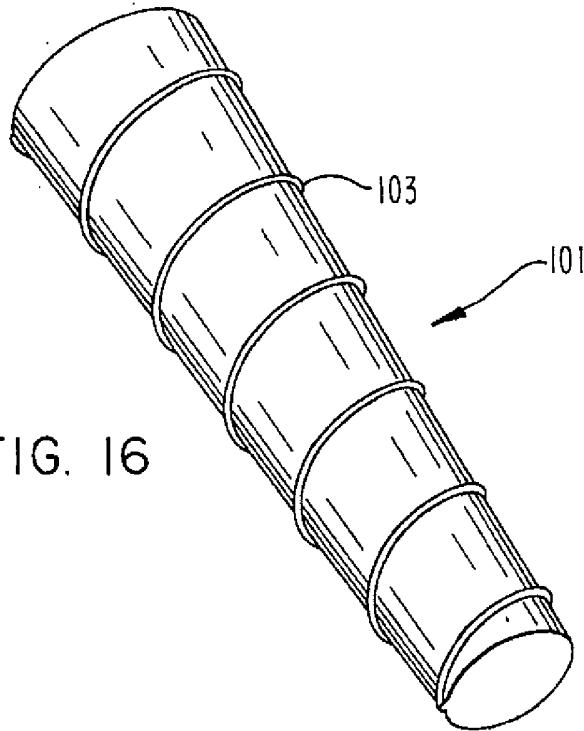


FIG. 17

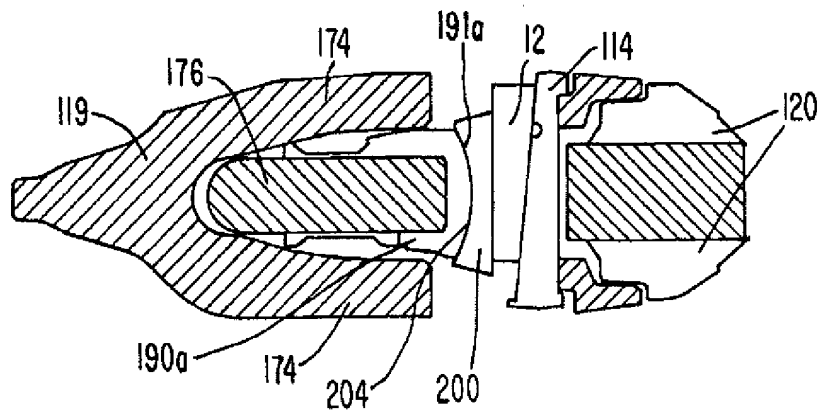
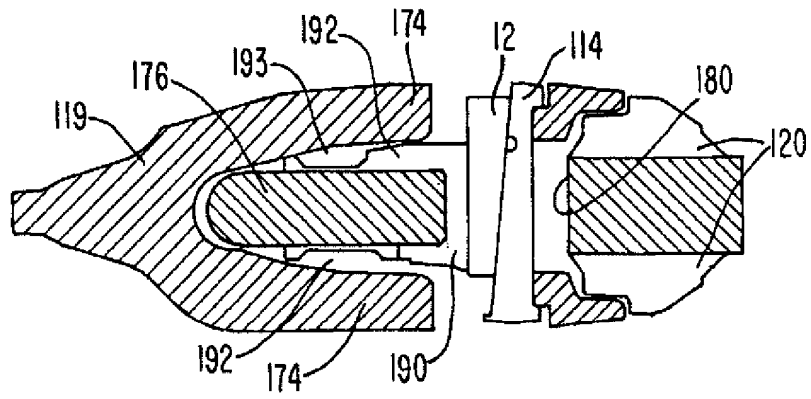


FIG. 18

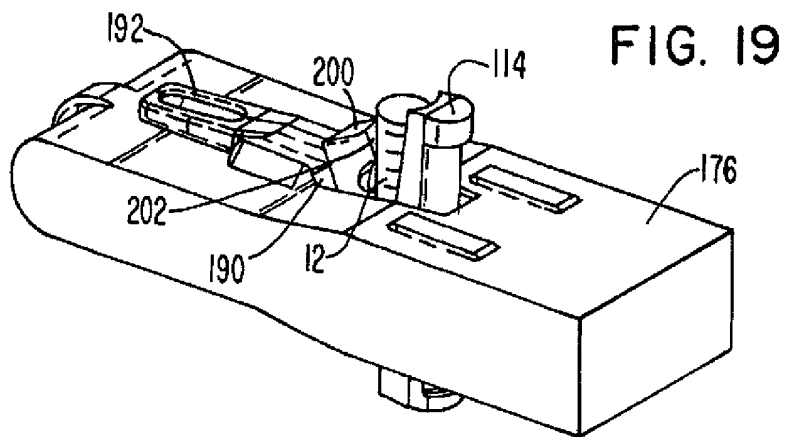
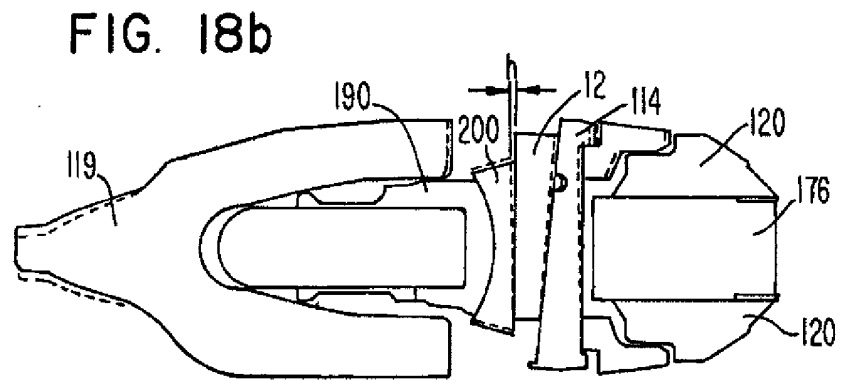
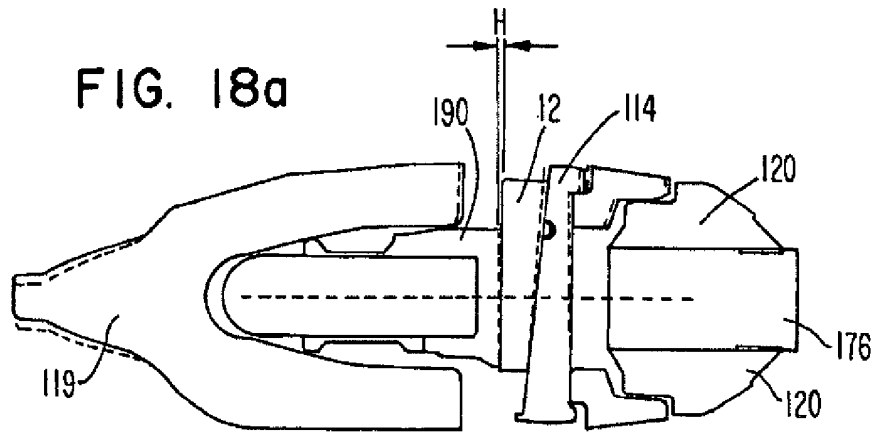


FIG. 20

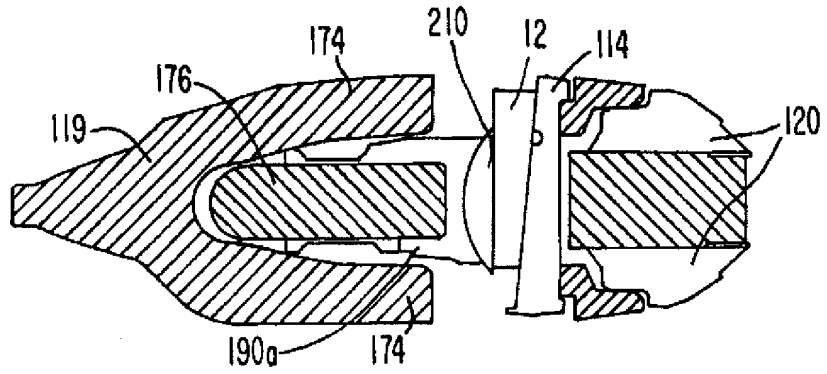


FIG. 21

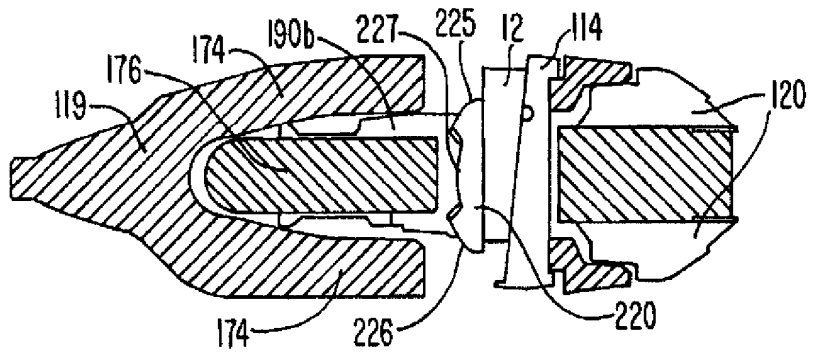


FIG. 22

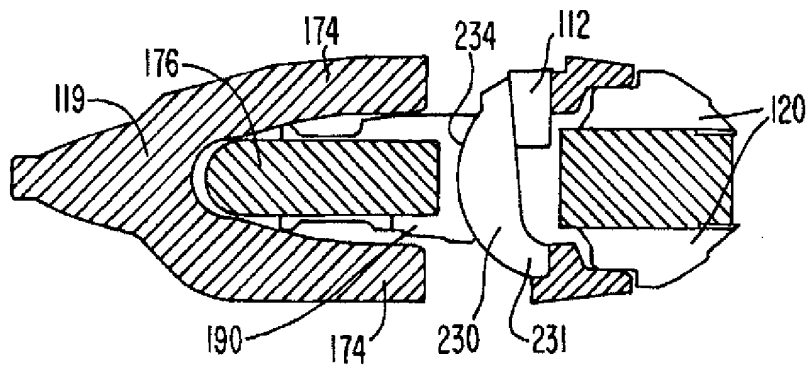


FIG. 23

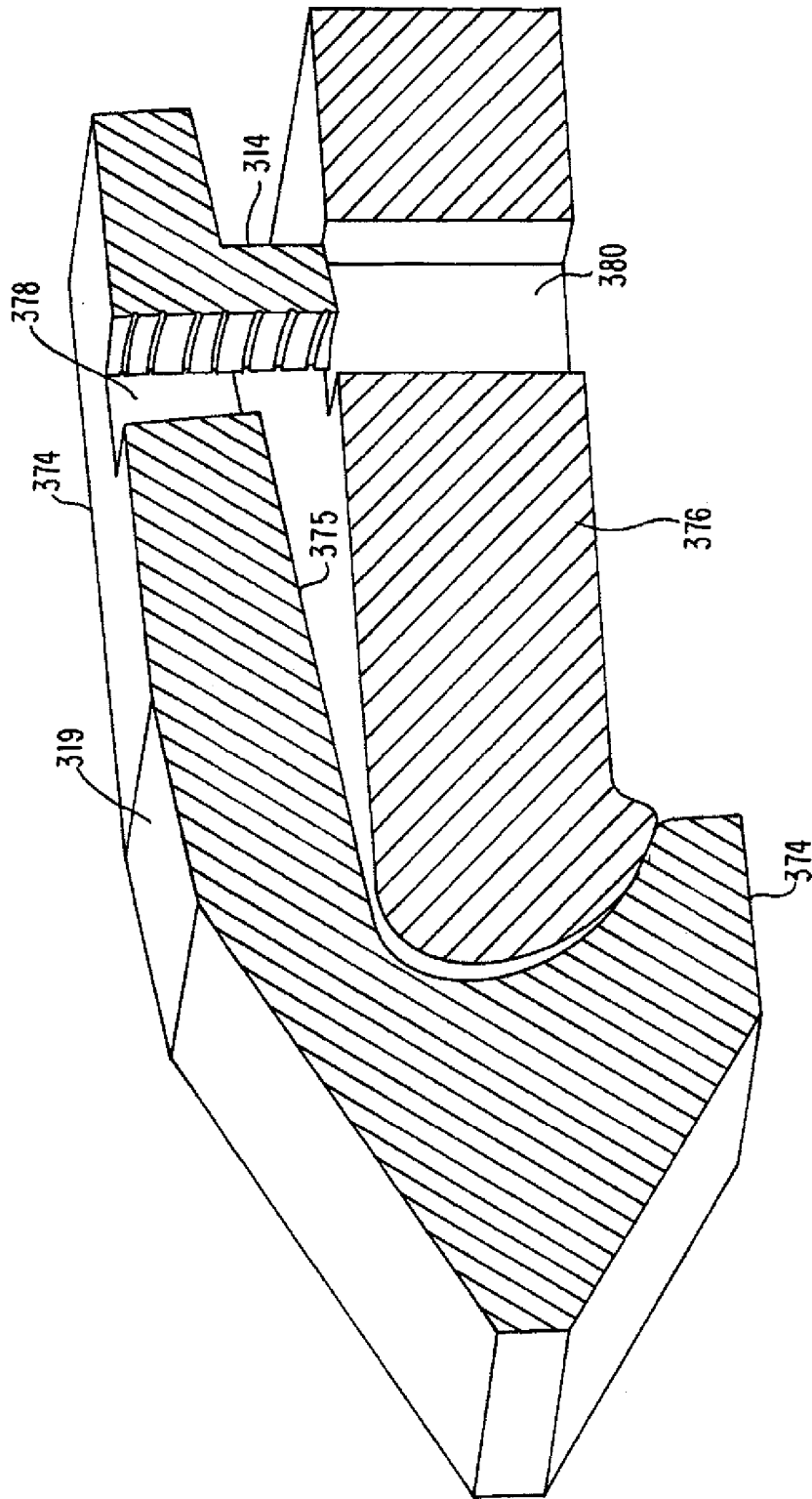


FIG. 24

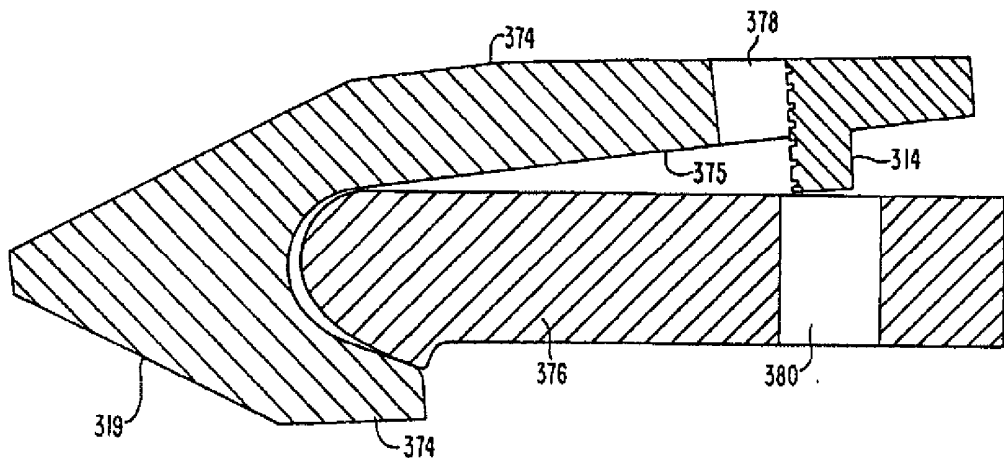


FIG. 25

