

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 629**

51 Int. Cl.:

E02F 9/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.07.2012 PCT/US2012/046401**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.01.2013 WO13009952**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2012 E 12811238 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017 EP 2732104**

54 Título: **Ensamble desgastable**

30 Prioridad:

14.07.2011 US 201161507726 P
16.12.2011 US 201161576929 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.01.2018

73 Titular/es:

ESCO CORPORATION (100.0%)
2141 NW 25th Avenue
Portland, OR, US

72 Inventor/es:

CHEYNE, MARK, A.;
COWGILL, NOAH D.;
ROSKA, MICHAEL, B.;
CONKLIN, DONALD, M.;
ZENIER, SCOTT, H. y
HAINLEY, CHRIS, J.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 650 629 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).

DESCRIPCION

Ensamble desgastable

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un ensamble desgastable para usar en diversos tipos de equipo para trabajar en suelos.

10 Antecedentes de la invención

En la minería y en la construcción, las piezas de desgaste generalmente son provistas a lo largo del filo cavadador del equipo de excavación tales como cubos para máquinas dragalinas, palas de cable, excavadoras frontales, excavadoras hidráulicas, y similares. Las piezas de desgaste protegen el equipamiento subyacente contra el desgaste excesivo y, en algunos casos, también cumplen otras funciones tales como romper el suelo por delante del filo cavadador. Durante el uso, las piezas de desgaste están sometidas en general a condiciones de cargas pesadas y altamente abrasivas. Como resultado, deben ser reemplazadas periódicamente.

20 Estas piezas de desgaste comprenden generalmente dos o más componentes tales como una base que está asegurada al filo cavadador, y un elemento desgastable que se monta sobre la base para atrapar la tierra. El elemento desgastable tiende a gastarse más rápidamente y es reemplazado normalmente varias veces antes de tener que reemplazar también la base. Un ejemplo de esta pieza de desgaste es un diente excavador que está adosado al labio de un cubo de una máquina excavadora. En general un diente incluye un adaptador asegurado al labio de un cubo y una punta fijada al adaptador para comenzar el contacto con el suelo. Se usa un perno o algún otro tipo de traba para asegurar la punta al adaptador. Se buscan mejoras en la resistencia, estabilidad, durabilidad, seguridad y facilidad de instalación y reemplazo de dichos montajes desgastables.

25 Síntesis de la invención

30 La presente invención se refiere a un ensamble desgastable para usar en diversos tipos de equipo para trabajar en suelos que incluye, por ejemplo, máquinas excavadoras y medios para el transporte de tierra. El documento WO 2011/053624 divulga miembros desgastables para el uso en excavaciones que incluyen un receptáculo con un extremo frontal de estabilización que incluye una superficie superior, una superficie inferior y superficies laterales. Al menos una de estas superficies se forma con una proyección interior y transversal y se extiende axialmente sustancialmente en paralelo al eje longitudinal del receptáculo. El receptáculo puede incluir superficies que se corresponden generalmente a superficies exteriores de una nariz en la que el elemento desgastable puede montarse.

40 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona un elemento desgastable (10) para su unión con equipo para trabajar en suelos para proteger el equipo contra el desgaste durante el uso, comprendiendo el elemento desgastable (10) un extremo frontal (24) para contactar con el suelo durante la operación del equipo para trabajar en suelos, una cavidad que se abre hacia atrás (26) con un eje longitudinal (42) para recibir una base (12) en el equipo para trabajar en suelos, incluyendo la cavidad (26) una sección central a lo largo del eje longitudinal (42), por lo que la sección central incluye una superficie superior (78) y una superficie inferior (82) y al menos una de la superficie superior (78) e inferior (82) incluye un agujero (67) para recibir una traba (16) para sujetar el elemento desgastable (10) al equipo para trabajar en suelos, y una sección lateral a cada lado de la sección central, incluyendo cada sección lateral un lado exterior y un lado interior, conectándose cada lado interior con la superficie superior (78) y la superficie inferior (82), teniendo cada lado exterior una proyección lateral de proyección interior (108) definida por una superficie de soporte externa superior (110) y una superficie de soporte externa inferior (112), estando las superficies de soporte externa superior e inferior (110, 112) lateralmente inclinadas una hacia otra en una dirección interior y extendiéndose axialmente sustancialmente en paralelo al eje longitudinal (42), teniendo cada lado interior una superficie de soporte interna (80, 84) por encima y por debajo de la superficie superior (78) y la superficie inferior (82), estando cada superficie de soporte interna (80, 84) lateralmente inclinada hacia dentro y lejos del lado exterior y extendiéndose axialmente sustancialmente en paralelo al eje longitudinal (42), las superficies de soporte externas (110, 112) y las superficies de soporte internas (80, 84), soportándose cada una contra superficies de soporte complementarias (62, 64, 104, 106) en la base (12) para resistir cargas verticales y laterales aplicadas al elemento desgastable (10) durante el uso, caracterizado por que la superficie superior (78) se extiende entre y conecta las superficies de soporte internas superiores (82), la superficie inferior (82) extendiéndose entre y conectando las superficies de soporte internas inferiores (84), estando las superficies superior e inferior (78, 82) separadas para definir una brecha (86) entremedias, teniendo la brecha (86) una altura entre las superficies superior (78) e inferior (82) que es menor que dos tercios de la altura total de la cavidad (26) a lo largo del mismo plano lateral.

65 La cavidad (26) puede incluir una porción de extremo frontal (24) que incluye una pared frontal (114) orientada hacia atrás, una superficie estabilizadora superior (34) y una superficie estabilizadora inferior (36), las superficies estabilizadoras superior e inferior (34, 36) se orientan una hacia la otra y se extienden axialmente hacia atrás

sustancialmente en paralelo al eje longitudinal (42) desde la pared frontal (114), y las superficies estabilizadoras superior e inferior (34, 36) se soportan contra superficies complementarias (44, 46) en la base (12) durante el uso. El elemento desgastable (10) puede incluir una superficie de desgaste externa (13) para contactar con el suelo durante el uso, y una depresión (170) que se abre en la cavidad (26) y se extiende hacia fuera parcialmente a través del elemento desgastable (10) hacia la superficie de desgaste (13) como un indicador de desgaste que se expone en la superficie de desgaste (13) cuando el elemento desgastable (13) necesita sustituirse.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un ensamble desgastable (14) para la unión a equipo para trabajar en suelos para proteger el equipo contra el desgaste durante el uso, comprendiendo el ensamble desgastable:

una base (12) sujeta al equipo para trabajar en suelos, la base (12) incluyendo un agujero (66); un elemento desgastable (10) que incluye una superficie de desgaste externa (13) para contactar con el suelo durante la operación del equipo para trabajar en suelos, una cavidad que se abre hacia atrás (26) con un eje longitudinal (42) para recibir la base (12) en el equipo para trabajar en suelos, incluyendo la cavidad (26) una sección central a lo largo del eje longitudinal (42), por lo que la sección central incluye una superficie superior (78) y una superficie inferior (82) y al menos una de las superficies superior e inferior (78, 82) incluye un agujero (67) que se alinea con el agujero (66) en la base (12); y una traba (16) recibida en los agujeros (66, 67) en el elemento desgastable (10) y la base (12) para sujetar de manera liberable el elemento desgastable (10) al equipo para trabajar en suelos, y una sección lateral a cada lado de la sección central, incluyendo cada sección lateral un lado exterior y un lado interior, conectándose los lados interiores con la superficie superior (78) y la superficie inferior (82), teniendo cada lado exterior una proyección lateral de proyección interior (108) definida por una superficie de soporte externa superior (110) y una superficie de soporte externa inferior (112), estando las superficies de soporte externa superior e inferior (110, 112) lateralmente inclinadas una hacia otra en una dirección interior y extendiéndose axialmente sustancialmente en paralelo al eje longitudinal (42), teniendo cada lado interior una superficie de soporte interna (80, 84) por encima y por debajo de la superficie superior (78) y la superficie inferior (82), estando cada superficie de soporte interna (80, 84) lateralmente inclinada hacia dentro y lejos del lado exterior y extendiéndose axialmente sustancialmente en paralelo al eje longitudinal (42), las superficies de soporte externas (110, 112) y las superficies de soporte internas (80, 84) soportándose cada una contra superficies de soporte complementarias (62, 64, 104, 106) en la base (12) para resistir cargas verticales y laterales aplicadas al elemento desgastable (10) durante el uso, caracterizado por que la superficie superior (78) se extiende entre y conecta las superficies de soporte internas superiores (84), la superficie inferior (82) extendiéndose entre y conectando las superficies de soporte internas inferiores (80), estando las superficies superior e inferior (78, 82) separadas para definir una brecha (86) entremedias, teniendo la brecha (86) una altura entre las superficies superior e inferior (78, 82) que es menor que dos tercios de la altura total de la cavidad (26) a lo largo del mismo plano lateral.

La traba (16) puede incluir un extremo principal y un extremo de cola, la base (12) incluye una nariz (48) recibida en la cavidad (26) del elemento desgastable (10), teniendo la nariz (48) un lado superior y un lado inferior, y, cuando la traba (16) se inserta en los agujeros (66, 67) en el elemento desgastable (10) y la base (12), el extremo principal está en el agujero (66) en la base aproximadamente en el punto medio de la base (12) entre el lado superior y el lado inferior y el extremo de cola está distanciado de la superficie de desgaste (13).

La traba puede incluir un componente de montaje provisto de una estructura de seguridad para quedar fijada dentro de un agujero en el elemento desgastable. La estructura de seguridad coopera con una estructura de retención dentro del agujero para resistir el movimiento de ingreso y de salida del componente de montaje en el agujero durante el uso. El componente de montaje define una abertura roscada para recibir un perno roscado que se usa para retener, con la posibilidad de liberar, el elemento desgastable a la base. El componente de montaje separado puede ser fabricado fácilmente y asegurarlo dentro del elemento desgastable a menor costo y con mayor calidad que si se formaran las roscas directamente en el elemento desgastable. El componente de montaje puede ser contenido mecánicamente dentro del agujero en el elemento desgastable para resistir el movimiento axial en cualquier dirección para evitar la imprevisible pérdida de la traba.

La traba puede incluir un componente de montaje alojado y asegurado por vías mecánicas en un agujero en el elemento desgastable para resistir el movimiento axial, un componente de traba que es recibido de manera movable en el componente de montaje para asegurar con capacidad de desenganche un elemento desgastable a una base, y un retenedor para evitar que se suelte el componente de montaje del elemento desgastable.

La traba puede incluir componentes roscados que están asegurados por vías mecánicas a un elemento desgastable de acero templado. El componente de traba puede ser ajustado entre dos posiciones con respecto al elemento desgastable: una primera posición donde el elemento desgastable puede estar instalado o quitado de la base, y una segunda posición donde el elemento desgastable está asegurado a la base por la traba. Preferiblemente la traba puede asegurarse al elemento desgastable por medios mecánicos en el momento de la fabricación para su traslado, almacenamiento e instalación a manera de una unidad integral con el elemento desgastable, es decir, con la traba en una posición "lista para instalar". Una vez que el elemento desgastable está colocado en la base, la traba se

desplaza a una segunda posición para retener el elemento desgastable en su lugar y usarlo en una operación de trabajos en suelos.

Una traba para fijar de manera que se pueda liberar un elemento desgastable a equipo para trabajar en suelos puede incluir un perno roscado con un receptáculo en un extremo para recibir una herramienta que haga girar el perno. El receptáculo incluye facetas para recibir la herramienta, y un espacio de despeje en lugar de una de las facetas para evitar y expulsar mejor las partículas térrreas finas del receptáculo.

Breve descripción de las figuras

- La Figura 1 es una vista en perspectiva de un ensamble desgastable de acuerdo con la presente invención.
- La Figura 2 es una vista lateral del ensamble desgastable.
- La Figura 3 es una vista en perspectiva de una base para el ensamble desgastable.
- La Figura 4 es una vista frontal de la base.
- La Figura 5 es una vista superior de la base.
- La Figura 6 es una vista lateral de la base.
- La Figura 7 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 7-7 en la Figura 5.
- La Figura 8 es una vista superior de un elemento desgastable para el ensamble desgastable.
- La Figura 9 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 9-9 en la Figura 8.
- La Figura 10 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 10-10 en la Figura 8.
- La Figura 10A es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 10A-10A en la Figura 8.
- La Figura 11 es una vista trasera del elemento desgastable.
- La Figura 12 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 12-12 en la Figura 11.
- La Figura 13 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 13-13 en la Figura 11.
- La Figura 14 es una vista en perspectiva, despiezada, del ensamble desgastable.
- La Figura 15 es una vista lateral parcial de la base.
- La Figura 16 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 16-16 en la Figura 15.
- La Figura 17 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 17-17 en la Figura 15.
- La Figura 18 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 18-18 en la Figura 15.
- La Figura 19 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 19-19 en la Figura 15.
- La Figura 20 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 20-20 en la Figura 15.
- La Figura 21 es una vista lateral parcial del ensamble desgastable.
- La Figura 22 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 22-22 en la Figura 21.
- La Figura 23 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 23-23 en la Figura 21.
- La Figura 24 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 24-24 en la Figura 21.
- La Figura 25 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 25-25 en la Figura 21.
- La Figura 26 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 26-26 en la Figura 21.
- La Figura 27 es una vista en perspectiva de una traba del ensamble desgastable.
- La Figura 28 es una vista en perspectiva, despiezada, de una traba del ensamble desgastable.
- La Figura 29 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 29-29 en la Figura 2 con la traba en la posición liberada.
- La Figura 30 es una vista transversal parcial tomada a lo largo de la línea 29-29 en la Figura 2 con la traba en la posición trabada.
- La Figura 31 es una vista parcial en perspectiva del elemento desgastable.
- La Figura 32 es una vista parcial en perspectiva del elemento desgastable con un componente de montaje de la traba parcialmente instalado.
- La Figura 33 es una vista parcial en perspectiva del elemento desgastable con el componente de montaje instalado en el elemento desgastable.
- La Figura 34 es una vista parcial en perspectiva del elemento desgastable con un componente de montaje integrado de traba y un retenedor y perno listos para instalar.
- La Figura 35 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 35-35 en la Figura 34.
- La Figura 36 es una vista lateral de un retenedor de la traba.
- La Figura 37 es una vista superior del perno.
- Las Figuras 38 y 39 son cada una vistas superiores del perno con herramientas ilustradas en el receptáculo.
- La Figura 40 es una vista parcial en perspectiva del perno.
- La Figura 41 es una vista frontal de la traba.
- La Figura 42 es una vista lateral de la traba.
- La Figura 43 es una vista inferior de la traba.
- La Figura 44 es una vista lateral del componente de montaje de la traba.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

La presente invención se refiere a un ensamble desgastable para varios tipos de equipo para trabajar en suelos que incluye, por ejemplo, equipo de excavación y equipo de transporte de tierra. Equipo de excavación es una expresión que se refiere en general a cualquiera de una variedad de máquinas excavadoras que se emplean en minería, construcción y otras actividades, y que incluyen, por ejemplo, máquinas dragalinas, palas de cable, excavadoras

frontales, excavadoras hidráulicas y cortadores de draga. Equipo de excavación también se refiere a componentes de estas máquinas en contacto directo con el suelo tales como el cubo o el cabezal cortador. El filo cavador es aquella porción del equipamiento que lidera el contacto con el suelo. Un ejemplo de filo cavador es el labio de un cubo. Equipo de transporte de tierra es un término general que tiene la finalidad de referirse a una variedad de equipamiento que se usa para transportar materiales térreos y que, por ejemplo, incluye sumideros y cajas de camión minero. La presente invención es adecuada para emplear a lo largo del filo cavador del equipo de excavación en forma, por ejemplo, de dientes y aros de refuerzo excavadores. Por otra parte, algunos aspectos de la presente invención también resultan adecuados para utilizar a lo largo de la extensión de una superficie de desgaste en forma, por ejemplo, de correderas.

Para facilitar la explicación se usan términos relativos tales como frontal(es), trasero(s), superior(es), inferior(es), y similares. Los términos frontal o delantero se usan en general para indicar la dirección normal de desplazamiento durante el uso (p. ej., durante la excavación), y superior o de arriba se usan en general como referencia a la superficie sobre la cual pasa el material cuando, por ejemplo, es acumulado en el cubo. Sin embargo, se interpreta que en la operación de diversas máquinas para trabajar en suelos, los ensambles desgastables pueden estar orientados en distintos sentidos y moverse en toda clase de direcciones durante el uso.

En un ejemplo, un ensamble desgastable 14 de acuerdo con la presente invención es un diente excavador que está fijado a un labio 15 de un cubo (Figs. 1, 2 y 14). El diente ilustrado 14 incluye un adaptador 19 soldado al labio 15, un adaptador intermedio 12 montado sobre el adaptador 19, y una punta (también llamada extremidad) 10 montada sobre la base 12. Si bien se muestra una construcción de dientes, son posibles otras configuraciones de dientes usando algunos de los aspectos de la invención, o todos. Por ejemplo, el adaptador 19 en esta forma de realización está soldado al labio 15, pero podría estar unido por vías mecánicas (p. ej., por un montaje de traba del tipo Whisler). Asimismo, la base podría ser una porción integral del equipo de excavación en lugar de un componente unido por separado. Por ejemplo, el adaptador 19 podría ser reemplazado por una nariz integral de un labio de fundición. Aunque en esta aplicación, a los efectos de la explicación, el adaptador intermedio 12 recibe el nombre de la base y punta 10 como el elemento desgastable, el adaptador intermedio 12 podría ser considerado el elemento desgastable y el adaptador 19, la base.

El adaptador 19 incluye un par de patas 21, 23 que abrazan al labio 15, y una nariz que se proyecta hacia adelante 18. El adaptador intermedio 12 incluye una cavidad que se abre hacia atrás 17 para recibir a la nariz 18 en el extremo frontal del adaptador 19 (Figs. 1, 2, 5 y 14). La cavidad 17 y la nariz 18 están configurados preferiblemente como se revela en la Patente Estadounidense 7.882.649 que queda incorporada a este documento en calidad de referencia, aunque podrían emplearse otras construcciones de nariz y cavidad. El adaptador 12 incluye una nariz que se proyecta hacia adelante 48 para montar la punta 10. La punta 10 incluye una cavidad que se abre hacia atrás 26 para recibir a la nariz 48, y un extremo frontal 24 para penetrar el suelo. La traba 16 se utiliza para asegurar el elemento desgastable 10 a la base 12, y la base 12 a la nariz 18 (Figs. 1, 2 y 14). En este ejemplo, las trabas para asegurar tanto el elemento desgastable 10 a la base 12, como la base 12 a la nariz 18 son las mismas. Sin embargo, podrían tener dimensiones diferentes, construcciones diferentes, o ser trabas completamente diferentes. Con el uso de un adaptador intermedio, el diente resultaría perfectamente adecuado para usar en máquinas más grandes, aunque igualmente podría servir en máquinas más pequeñas. A modo de alternativa, podría asegurarse una punta como elemento desgastable directamente al adaptador 19 como base.

El elemento desgastable 10, en esta forma de realización, tiene una configuración en forma general de cuña con una pared superior 20 y una pared inferior 22 que convergen hacia un extremo frontal angosto 24 para hacer contacto con el suelo y penetrarlo mientras se opera el equipamiento (Figs. 1, 2 y 8-14). Una cavidad 26 se abre en el extremo trasero 28 del elemento desgastable 10 para recibir a la base 12. La cavidad 26 incluye preferiblemente una porción de extremo frontal 30 y una porción de extremo trasera 32. La porción frontal o activa 27 del elemento desgastable 10 es aquella porción por delante de la cavidad 26. La porción trasera o de montaje 29 del elemento desgastable 10 es aquella porción que incluye la cavidad 26.

La porción de extremo frontal 30 de la cavidad 26 (Figs. 10-13) incluye las superficies estabilizadoras superior e inferior 34, 36. Las superficies estabilizadoras 34, 36 se extienden axialmente en forma sustancialmente paralela respecto del eje longitudinal 42 de la cavidad 26 para mejorar la estabilidad cuando las cargas son verticales (es decir, cargas que incluyen un componente vertical). La expresión "en forma sustancialmente paralela" en esta aplicación se refiere a que realmente es paralela o con un ángulo de divergencia pequeño (es decir, aproximadamente 7 grados o menos). En consecuencia, las superficies estabilizadoras 34, 36 se extienden axialmente en un ángulo de aproximadamente 7 grados o menos respecto del eje longitudinal 42. Preferiblemente, las superficies estabilizadoras divergen axialmente hacia atrás respecto del eje longitudinal en un ángulo de aproximadamente 5 grados o menos, y mucho más preferiblemente en un ángulo de 2-3 grados.

Las superficies estabilizadoras 34, 36 se oponen y presionan contra las superficies estabilizadoras complementarias 44, 46 sobre la nariz 48 de la base 12 (Fig. 24). Las superficies estabilizadoras 44, 46 también se encuentran en forma sustancialmente paralela respecto del eje longitudinal 42 cuando los componentes están ensamblados (Figs. 3-7, 14-16 y 24). El soporte de las superficies estabilizadoras 34, 36 en la cavidad 26 contra las superficies estabilizadoras 44, 46 sobre la nariz 48 provee un montaje estable de elemento desgastable 10 en condiciones de

cargas verticales. Las cargas verticales aplicadas al extremo frontal 24 del elemento desgastable 10 obligan al elemento desgastable (si no hay restricciones por parte de la nariz y la traba) a rodar hacia adelante y afuera de la nariz. Las superficies estabilizadoras (es decir, las superficies que se encuentran en forma sustancialmente paralela respecto del eje longitudinal 42) resisten este empuje más eficazmente que las superficies con inclinaciones axiales más grandes, y proveen un montaje más estable del elemento desgastable 10 sobre la nariz 48. Un montaje más estable permite el uso de una traba más pequeña y produce un desgaste interno menor entre las piezas.

La porción de extremo frontal 30 de la cavidad 26 incluye además las superficies de soporte laterales 39, 41 para hacer contacto con las superficies de soporte laterales complementarias 45, 47 sobre la nariz 48 para resistir las cargas laterales (es decir, cargas con un componente lateral). Las superficies de soporte laterales 39, 41 en la cavidad 26 y las superficies de soporte laterales 45, 47 sobre la nariz 48 se extienden preferiblemente en sentido axial en forma sustancialmente paralela al eje longitudinal 42 para brindar mayor estabilidad en el montaje del elemento desgastable 10. Estas superficies de soporte laterales frontales 39, 41, 45, 47 cooperan con las superficies de soporte traseras que también resisten las cargas laterales (según se analiza más adelante). En la forma de realización preferida, las superficies de soporte frontales 34, 36, 39, 41 en la cavidad 26 están formadas cada una con una ligera curvatura cóncava lateral para resistir mejor las cargas oscilantes y las cargas desde todas las direcciones. Las superficies de soporte frontales 44-47 sobre la nariz 48 tendrán una configuración convexa complementaria. Las superficies de soporte frontales en la cavidad 26 y sobre la nariz 48 podrían, sin embargo, ser planas o estar formadas con una curvatura diferente.

La nariz 48 de la base 12 incluye una porción trasera o principal 50 hacia atrás de las superficies estabilizadoras 44, 46 del extremo frontal 52 (Figs. 3-7 y 14-20); la nariz 48 es considerada aquella porción de adaptador 12 que es alojada en la cavidad 26 del elemento desgastable 10. La porción principal 50 tiene en general una configuración de "hueso de perro" en la sección transversal (Figs. 18-20) con una sección central más angosta 54 y secciones laterales más grandes o más gruesas 56. Esta construcción se asemeja a una construcción de larguero en doble T en la función, y provee un equilibrio interesante de resistencia con masa y peso reducidos. En la forma de realización preferida, las secciones laterales 56 son imágenes especulares entre sí. Las secciones laterales 56 incrementan gradualmente su espesor de adelante hacia atrás para aumentar la resistencia y reducir la tensión en el diseño. El uso de una nariz 48 que tiene una sección central angosta 54 y secciones laterales agrandadas 56 tiene el doble beneficio de (i) que la nariz 48 posee la suficiente resistencia para contrarrestar las cargas pesadas que pueden enfrentarse durante operación, y (ii) que la traba 16 se ubica en un lugar central en el ensamble desgastable 14 para protegerlo a manera de escudo contra el contacto abrasivo con el suelo durante el uso y reducir el riesgo de eyección de la traba. La sección central 54 preferiblemente representa aproximadamente los dos tercios centrales o menos, del espesor total (es decir, altura) de la nariz 48 a lo largo del mismo plano lateral. En una forma de realización mucho más preferida, el espesor de la sección central 54 es aproximadamente 60 % o menos del espesor mayor o total de la nariz 48 a lo largo del mismo plano lateral.

La sección central 54 está definida por una superficie superior 58 y una superficie inferior 60. Las superficies superior e inferior 58, 60 se extienden preferiblemente en sentido axial en forma sustancialmente paralela al eje longitudinal 42, pero podrían tener una inclinación mayor. La superficie superior 58, en cada lado, forma cuña hacia una superficie interna 62 sobre las secciones laterales 56. Las superficies internas 62 están inclinadas lateralmente hacia arriba y hacia afuera desde la superficie superior 58 para definir parcialmente la parte superior de las secciones laterales 56. Asimismo, las superficies internas 64 están inclinadas lateralmente hacia abajo y hacia afuera desde la superficie inferior 60 para definir parcialmente la parte inferior de las secciones laterales 56. Las superficies internas 62 están cada una inclinada lateralmente hacia la superficie superior 58 en un ángulo α de aproximadamente 130-140 grados para resistir tanto las cargas verticales como las laterales sobre el elemento desgastable 10, y reducir las concentraciones de tensión durante la carga (Fig. 20). Sin embargo, podrían estar en un ángulo por afuera de este intervalo (p. ej., aproximadamente 105-165 grados) si se quiere. Las superficies internas 64 son preferiblemente imágenes especulares de las superficies internas 62, pero podrían ser diferentes, si se quiere. Los intervalos de inclinaciones preferidos son los mismos para ambos conjuntos de superficies internas 62, 64. La inclinación más preferida para cada superficie interna 62, 64 es un ángulo α de 135 grados. En algunas construcciones, puede preferirse tener cada superficie interna 62, 64 inclinada en un ángulo α de más de 135 grados respecto de la superficie superior o inferior para proveer una mayor resistencia a las cargas verticales. Las superficies internas 62, 64 son preferiblemente superficies estabilizadoras que se extienden cada una en sentido axial en forma sustancialmente paralela respecto del eje longitudinal 42 para resistir mejor las cargas verticales y proveer un montaje estable del elemento desgastable 10 sobre la base 12.

Un agujero central 66 se forma en la sección central 54 que se abre en las superficies superior e inferior 58, 60 (Figs. 3, 5, 7, 19, 25 y 29), aunque bien podría abrirse solamente en la superficie superior 58, si se quiere. La extensión hacia abajo del agujero 66 a través de la superficie inferior 60 reduce la acumulación de partículas tóxicas finas en el agujero y facilita la limpieza de las partículas finas en el agujero. La pared superior 20 del elemento desgastable 10 incluye un agujero de lado a lado 67 que está alineado con el agujero 66 cuando el elemento desgastable 10 es montado sobre la nariz 48 (Figs. 1, 9, 10A, 13, 14, 25 y 29). La traba 16 es recibida en los agujeros 66, 67 para retener el elemento desgastable 10 a la base 12 (Figs. 25, 29 y 30). Más adelante se proveen detalles de la traba preferida 16. Sin embargo, se pueden emplear otras trabas para asegurar el elemento desgastable 10 a la base 12. A modo de ejemplo, las trabas alternativas podrían ser como las divulgadas en la

Patente Estadounidense 7.578.081 o la Patente Estadounidense 5.068.986, cada una de las cuales queda incorporada a este documento en calidad de referencia. La forma de los agujeros alineados en el elemento desgastable y la base, en aquellos casos en que se utilicen trabas alternativas, podría ser distinta, por supuesto, de las que se ilustran en el presente documento, con el fin de adaptarse a las distintas trabas.

El agujero 67 en el elemento desgastable 10 está definido por una pared 68 que preferiblemente rodea a la traba 16 (Fig. 31). La pared 68 incluye una estructura de retención 69 que se extiende lateralmente a lo largo de una parte de la pared para definir una superficie de soporte superior 71 y una superficie de soporte inferior 73. Las superficies de soporte 71, 73 entran en contacto cada una con la traba 16 para mantener la traba en el agujero y resistir las fuerzas verticales hacia adentro y hacia afuera aplicadas a la traba durante el traslado, el almacenamiento, la instalación y el uso del elemento desgastable para estar en condiciones de resistir mejor la eyección o la pérdida de la traba. En una forma de realización preferida, la estructura de retención 69 está formada como una proyección radial que se extiende hacia el interior del agujero 66 desde la pared 68 donde las superficies de soporte 71, 73 tienen la forma de hombros superior e inferior. De manera alternativa, la estructura de retención 69 podría tener la forma de un receso (sin mostrar) en la pared perimétrica 68 con superficies de soporte superior e inferior enfrentadas entre sí. Se proporciona un pasaje 75 en sentido vertical a lo largo de la pared 68 en el agujero 67 para permitir la inserción de la traba 16 y el enganche de la estructura de retención 69, es decir, con la traba 16 en contacto de soporte con ambas superficies de soporte superior e inferior 71, 73. En la forma de realización ilustrada, no hay ningún agujero formado en la pared inferior 22 del elemento desgastable 10; pero podría hacerse un agujero para facilitar el montaje reversible de la punta 10. Así también, si se quiere, se puede montar de manera reversible la base 12 sobre la nariz 18 si el encastre entre la base 12 y la nariz 18 lo permite. En la forma de realización ilustrada, la base 12 no puede estar montada de manera reversible sobre la nariz 18.

En una forma de realización preferida, la estructura de retención 69 es en esencia una continuación de la pared 68 que está definida por un primer rebajo 77 por encima o por afuera de la estructura de retención 69, un segundo rebajo 79 por debajo o por adentro de la estructura de retención 69, y el pasaje 75 en el extremo distal 81 de la estructura de retención 69. Los rebajos 77, 79 y el pasaje 75, definen entonces un receso continuo 83 en la pared perimétrica 68 alrededor de la estructura de retención 69. Las paredes terminales 87, 89 de los rebajos 77, 79 definen puntos de detención para el posicionamiento de la traba 16. Preferiblemente se provee un receso 85 a lo largo de una superficie interna 91 de la cavidad 26 para funcionar como un punto de detención durante la inserción de un componente de montaje de la traba 16 tal cual se describirá más adelante.

La cavidad 26 en el elemento desgastable 10 tiene una forma que complementa a la nariz 48 (Figs. 9, 10, 10A, 24-26 y 29). En consecuencia, el extremo trasero 32 de la cavidad incluye una proyección superior 74 y una proyección inferior 76 que son recibidas en los recesos superior e inferior 70, 72 en la nariz 48. La proyección superior 74 incluye una superficie interna 78 que se opone a la superficie superior 58 sobre la nariz 48, y superficies laterales 80 que se oponen y presionan contra las superficies internas 62 sobre la nariz 48. Preferiblemente hay una brecha entre la superficie interna 78 y la superficie superior 58 para garantizar el contacto entre las superficies laterales 80 y las superficies internas 62, pero podrían estar en contacto, si se quiere. Las superficies laterales 80 están inclinadas lateralmente para concordar con la inclinación lateral de las superficies internas 62. Las superficies laterales 80 se extienden axialmente en forma sustancialmente paralela respecto del eje longitudinal 42 para concordar con la extensión axial de las superficies internas 62.

La proyección inferior 76 es preferiblemente la imagen especular de la proyección superior 74, e incluye una superficie interna 82 que se opone a la superficie inferior 60, y superficies laterales 84 que se oponen y presionan contra las superficies internas 64. En la cavidad 26, entonces, la superficie interna 78 da a la superficie interna 82 con la brecha 86 entre las dos superficies internas 78, 82 que es apenas más grande que el espesor de la sección central 54 de la nariz 48. El espesor (o altura) de la brecha 86 está preferiblemente dentro de los dos tercios medios del espesor total (o altura) de la cavidad (es decir, la altura mayor) 26 a lo largo del mismo plano lateral, y con mayor preferencia está dentro del 60 % medio, o menos, del espesor total de la cavidad a lo largo del mismo plano lateral. Las superficies laterales 80, 84 están inclinadas lateralmente alejadas de las respectivas superficies internas 78, 82, y se extienden en sentido axial en forma sustancialmente paralela respecto del eje longitudinal 42 para definir superficies estabilizadoras traseras superior e inferior para la punta. Las superficies estabilizadoras frontales 34, 36 cooperan con las superficies estabilizadoras traseras 80, 84 para sostener con estabilidad el elemento desgastable 10 sobre la nariz 48. Por ejemplo, una carga vertical descendente L1 sobre el extremo frontal 24 del elemento desgastable 10 (Fig. 2) es resistida en primer término por la superficie estabilizadora frontal 34 en la cavidad 26 presionando contra la superficie estabilizadora frontal 44 sobre la nariz 48, y las superficies estabilizadoras traseras 84 en la cavidad 26 presionando contra las superficies estabilizadoras traseras 64 sobre la nariz 48 (Figs. 24-26 y 29). La extensión axial de estas superficies estabilizadoras 34, 44, 64, 86 (es decir, que se encuentran en sentido axial en forma sustancialmente paralela respecto del eje longitudinal 42) minimiza la tendencia a rodar hacia abajo y adelante que la carga L1 impulsa sobre el elemento desgastable 10. Asimismo, una carga ascendente opuesta L2 sobre el extremo frontal 24 (Fig. 2) sería resistida en primer término por la superficie estabilizadora frontal 36 en la cavidad 26 presionando contra la superficie estabilizadora frontal 46 sobre la nariz 48, y las superficies estabilizadoras traseras 80 en la cavidad 26 presionando contra las superficies estabilizadoras traseras 62 sobre la nariz 48 (Figs. 24-26 y 29). Igual que ya se indicó más arriba, las superficies estabilizadoras 36, 46, 62, 84 sostienen en forma estable el elemento desgastable 10 sobre la base 12.

El contacto de soporte entre las superficies laterales 80 y las superficies internas 62, y entre las superficies laterales 84 y las superficies internas 64, resiste tanto las cargas verticales como las cargas con componentes laterales (llamadas cargas laterales). Es conveniente que las mismas superficies resistan tanto las cargas verticales como las cargas laterales dado que las cargas habitualmente terminan aplicadas a los elementos desgastables en direcciones cambiantes a medida que atraviesan el suelo. Con las superficies estabilizadoras inclinadas lateralmente, la resistencia de soporte entre las mismas superficies puede continuar produciéndose aun cuando una carga sufra un desplazamiento, por ejemplo, de una carga más vertical a una carga más lateral. Con esta conformación, el movimiento de la punta sobre la nariz es aminorado, cosa que da lugar a una reducción desgastable de los componentes.

Una porción hueca 88, 90 está provista en cada lado de cada una de las proyecciones superior e inferior 74, 76 en la cavidad 26 para recibir las secciones laterales 56 de la nariz 48 (Figs. 9, 10, 12, 13, 25, 26 y 29). Las porciones huecas 88, 90 complementan y reciben las secciones laterales 56. Las porciones huecas superiores 88 están definidas por las superficies laterales 80 sobre la proyección 74, y las superficies externas 92. Las porciones huecas inferiores 90 están definidas por las superficies laterales 84 de la proyección 76, y las superficies externas 94. Las superficies externas 92, 94 son de forma generalmente curva y/o angular para complementar las superficies superior, inferior y externas de las secciones laterales 56.

En la construcción preferida, cada pared lateral 100 de la nariz 48 está provista de un canal 102 (Figs. 18-20). Cada canal está definido preferiblemente por paredes de canal inclinadas 104, 106 que le dan al canal una configuración general en forma de V. Los canales 102 tienen preferiblemente cada uno una pared inferior 107 para evitar un vértice interior puntiagudo, pero pueden carecer de una pared inferior (es decir, con una cuña para unir las paredes 104, 106), si se quiere. Las paredes de canal 104, 106 están cada una preferiblemente inclinadas para resistir tanto las cargas verticales como las cargas laterales. En una construcción preferida, las paredes de canal 104, 106 divergen para definir un ángulo incluido β de aproximadamente 80-100 grados (preferiblemente aproximadamente 45 grados a cada lado de un plano horizontal central), aunque el ángulo podría estar por afuera de este intervalo. Las paredes de canal 104, 106 preferiblemente se extienden cada una axialmente en sentido paralelo respecto del eje longitudinal 42.

Los lados opuestos 98 de la cavidad 26 definen proyecciones 108 que se complementan y son recibidas en los canales 102. Las proyecciones 108 incluyen paredes de soporte 110, 112 que se oponen y presionan contra las paredes de canal 104, 106 para resistir las cargas verticales y laterales. Las proyecciones 108 se extienden preferiblemente a lo largo de las paredes laterales 98, pero podrían ser más cortas y ser recibidas solo en porciones de los canales 102. Las paredes de soporte 110, 112 concuerdan preferiblemente con la inclinación lateral de las paredes de canal 104, 106, y se extienden axialmente en forma sustancialmente paralela al eje longitudinal 42.

Si bien cualquiera de las partes opuestas del elemento desgastable 10 y la base 12 pueden engancharse entre sí durante el uso, el enganche de las superficies 34, 36, 44, 46, 62, 64, 80, 84, 104, 106, 110, 112 está destinado a las superficies de soporte primarias para resistir tanto las cargas verticales como las laterales. El contacto de la pared frontal 114 de la cavidad 26 contra la cara frontal 116 de la nariz 48 pretende ser las superficies de soporte primarias que resistan las cargas axiales (es decir, las cargas con componentes paralelos al eje longitudinal 42).

El elemento desgastable 10 incluye preferiblemente recesos lateralmente espaciados 123, 125 en la pared superior 20 y correspondientes recesos lateralmente espaciados 127, 129 en la pared inferior 22 en el extremo trasero 28 (Figs. 1, 2, 10, 14 y 26). La nariz 48 incluye preferiblemente recesos cooperativos 130, 132, 134, 136 (Figs. 1-3, 5, 6 y 26) que están desplazados lateralmente de los recesos 123, 125, 127, 129 sobre el elemento desgastable 10 para que entonces el extremo trasero 28 del elemento desgastable 10 se engrane con el extremo trasero 138 de la nariz 48 (Figs. 1, 2 y 26). Los segmentos laterales 124 del elemento desgastable 10 son recibidos en recesos laterales 130, 136 de la base 12, el segmento superior 126 del elemento desgastable 10 es recibido en el receso superior 132 de la base 12, y el segmento inferior 128 del elemento desgastable 10 es recibido en el receso inferior 134 de la base 12 cuando el elemento desgastable está completamente asentado sobre la nariz 48. Asimismo, los segmentos de base inferior y superior 140, 142 son recibidos en recesos cooperativos 123, 125, 127, 129 del elemento desgastable 10. Esta configuración de trabazón del elemento desgastable 10 y la base 12 resiste cargas durante el uso. Sin embargo, podrían utilizarse otras construcciones o podría omitirse la construcción de trabazón, es decir, el extremo trasero 28 tendría una construcción continua sin recesos 123, 125, 127, 129.

El elemento desgastable 10 incluye preferiblemente una depresión indicadora de desgaste 170 que se abre en la cavidad 26 (Fig. 26). En el ejemplo ilustrado, la depresión indicadora de desgaste 170 es una ranura formada en la pared inferior 22 próxima al extremo trasero 28, aunque pueden servir otras posiciones. La depresión 170 tiene una superficie inferior 172 para definir una profundidad que está a distancia de la superficie de desgaste 13 cuando el elemento desgastable 10 es nuevo. Cuando la depresión 172 atraviesa la superficie de desgaste 13 durante el uso, se constituye en un indicador visual para el operador de que es tiempo de reemplazar el elemento desgastable.

Las trabas 16 se usan preferiblemente para asegurar el elemento desgastable 10 a la base 12, y la base 12 a la nariz 18 (Figs. 1, 2 y 14). En la construcción preferida, se provee una traba 16 en la pared superior 20 para retener el elemento desgastable 10 a la base 12, y se provee una traba 16 en cada pared lateral 151 de la base 12 para

retener la base 12 al adaptador 19. De manera alternativa, se pueden usar dos trabas para asegurar el elemento desgastable 10 a la base 12 y una traba para retener la base 12 al adaptador 19. Se provee un agujero 146 en cada lado 151 de la base 12 para recibir la respectiva traba 16. Por lo tanto, cada agujero 146 tiene la misma construcción que se describió antes para el agujero 67. Por otra parte, se provee un agujero 161, como el agujero 66, en los lados opuestos 163 de la nariz 18. Los agujeros 161 están preferiblemente cerrados, pero podrían estar interconectados por la nariz 18. Las trabas pueden tener una amplia variedad de construcciones. La traba que asegura la base 12 a la nariz 18 puede estar construida, por ejemplo, como se explica en la Patente Estadounidense 5.709.043.

La traba 16 incluye un componente de montaje o collar 222 y un componente retenedor o perno 220 (Figs. 27-44). El collar 222 encastra en el agujero 67 del elemento desgastable 10 e incluye una perforación o abertura 223 con filetes de rosca 258 para recibir el perno 220 con filetes de rosca correspondientes 254. Un retenedor 224, preferiblemente en forma de una barra de fijación, está insertado en el agujero 67 con el collar 222 para impedir que se desenganche el collar 222 del elemento desgastable 10. Preferiblemente, el retenedor 224 es insertado durante la fabricación del elemento desgastable 10 para que la traba 16 esté acoplada de manera integral al elemento desgastable 10 (es decir, para definir un elemento desgastable que incluye de manera integral una traba) para el traslado, el almacenamiento, la instalación y/o uso del elemento desgastable. Esta construcción reduce las necesidades de cantidad y almacenamiento, elimina la caída de la traba durante la instalación (lo que puede resultar un verdadero problema cuando es de noche), garantiza que siempre se use la traba apropiada y facilita la instalación del elemento desgastable. Sin embargo, si se quiere, se puede eliminar el retenedor 224 en cualquier momento para efectuar la extracción de la traba 16.

El collar 222 tiene un cuerpo cilíndrico 225 con aletas 236, 237 que se proyectan hacia afuera para hacer contacto y presionar contra las superficies de soporte u hombros 71, 73 de la estructura de retención 69 para mantener la traba 16 en su lugar en el elemento desgastable 10. Para instalar el collar 222, se inserta el cuerpo 225 en el agujero 67 desde adentro de la cavidad 26 de modo que las aletas 236, 237 se deslicen a lo largo del pasaje o ranura 75, y luego gire para que las aletas 236, 237 abracen la estructura de retención 69 (Figs. 32 y 33). El collar 222 es preferiblemente trasladado al agujero 67 hasta que la pestaña 241 es recibida en el receso 85 y remata contra la pared 93 del receso 85 (Fig. 32). El collar 222 gira entonces hasta que las aletas 236, 237 rematan contra los puntos de detención 87, 89 (Fig. 33). La rotación del collar 222 es preferiblemente de aproximadamente 30 grados de modo que las aletas 236, 237 se desplazan hacia el interior de los rebajos superiores 77, 79 y rematan contra los puntos de detención 87, 89. Se pueden disponer otras configuraciones de puntos de detención, p. ej., el collar puede tener una formación que remate con la pared terminal 81 o tener solo una aleta que engancha al punto de detención. En esta posición, la aleta 236 se fija contra la superficie u hombro de soporte superior 71, y la aleta 237 contra la superficie u hombro de soporte inferior 73. El enganche de las aletas 236, 237 contra ambos lados de la estructura de retención 69 retienen el collar 222 en el agujero 67 aun soportando las cargas durante la excavación. Por otra parte, la cooperación entre la aleta externa 236 y la pestaña 241 provee una dupla resistente contra las cargas en voladizo aplicadas al perno 220 durante el uso.

Una vez que el collar 222 está en su lugar, se inserta un retenedor o barra 224 en el pasaje 75 desde el elemento desgastable externo 10 (Fig. 34). Preferiblemente, el retenedor 224 es montado por presión en la ranura 75, impidiendo así la rotación del collar 222 de modo que las aletas 236, 237 quedan retenidas en los rebajos 77, 79 y contra los hombros 71, 73. El retenedor 224 está hecho preferiblemente de acero en planchas con un apéndice curvo 242 que se monta por presión en una muesca receptora 244 en una superficie externa 246 del collar 222 para retener el retenedor 224 en el elemento desgastable 10 (Figs. 35 y 36). El retenedor permite que el collar 222 quede trabado en el elemento desgastable 10 para que sea seguro el almacenamiento, el traslado, la instalación y/o el uso, y definir de ese modo una parte integral del elemento desgastable 10. Asimismo, el retenedor 224 ejerce preferiblemente una fuerza de resorte contra el collar 222 para torcer el collar 222 y ajustar el encastre del collar 222 en el agujero 67. Se provee preferiblemente una pestaña 267 para empalmar con la aleta 236 e impedir la inserción excesiva del retenedor.

El enganche de las aletas 236, 237 contra los hombros 71, 73 retiene por vías mecánicas el collar 222 en el agujero 67 e impiden efectivamente el movimiento hacia adentro y hacia afuera durante el traslado, el almacenamiento, la instalación y/o el uso del elemento desgastable 10. Se prefiere una unión mecánica porque el acero duro de baja aleación que se utiliza habitualmente para fabricar elementos desgastables para equipos de trabajo en suelos carece en general de una suficiente capacidad de consolidación. El collar 222 es preferiblemente una unidad individual (una pieza o armado como una unidad), y preferiblemente una construcción de la pieza única en bien de la resistencia y simplicidad. El retenedor 224 está hecho preferiblemente de acero en planchas, porque no resiste las cargas pesadas aplicadas durante el uso. El retenedor 224 se usa solamente para impedir la rotación indeseada del collar 222 en el agujero 67 para evitar que se suelte la traba 16 del elemento desgastable 10.

El perno 220 incluye un cabezal 247 y una espiga 249 (Figs. 28-30, 34 y 37-40). La espiga 249 está formada con filetes de rosca 254 a lo largo de una porción de su longitud desde el cabezal 247. El extremo de perno 230 preferiblemente no tiene rosca para ser recibido en el agujero 66 en la nariz 48. El perno 220 es instalado en el collar 222 desde el elemento desgastable externo de manera que el extremo de perno 230 es el extremo principal y los filetes de rosca del perno 254 empatan con los filetes de rosca del collar 258. Un receptáculo hexagonal (o cualquier

otra forma de enganche de herramienta) 248 está formado en el cabezal 247, en el extremo de cola, para recibir una herramienta T y girar el perno 220 en el collar 222.

Preferiblemente, el receptáculo hexagonal 248 está provisto de una abertura de despeje 250 en lugar de una faceta (es decir, solo se proveen cinco facetas 280), para definir una región despejada (Figs. 27, 28, 34 y 37-40). La región despejada 250 hace que la abertura resultante sea más grande y, por consiguiente, menos propensa a retener las partículas finas y partículas duras que impactan y que a menudo rellenan estos bolsillos y aberturas en las porciones del equipo para trabajar en suelos que está en contacto con la tierra. La región despejada 250 también proporciona ubicaciones alternativas para insertar herramientas que desmenucen y extraigan a palanca las partículas finas compactadas. Por ejemplo, un cincel afilado, pico, o implemento de herramienta eléctrica, puede ser empujado, golpeado o impulsado hacia el interior de la región despejada 250 para comenzar a desmenuzar las partículas finas compactadas. Si las superficies internas de la región despejada 250 resultaran dañadas durante el proceso, el daño no tendría consecuencias en las cinco caras activas de la máquina del agujero hexagonal de enganche 48. Una vez que algunas de las partículas finas compactadas son desmenuzadas y desalojadas de la región despejada 250, cualquiera de las partículas finas compactadas adentro del agujero hexagonal de enganche 248 pueden ser alcanzadas desde el costado o en un ángulo, accediendo a través de la región despejada 250.

Una ventaja adicional de una región despejada de forma lobular es que la combinación de un receptáculo hexagonal con una región despejada de forma lobular sobre una faceta del receptáculo hexagonal también crea una interfaz de herramientas múltiples para el perno 20. Por ejemplo, un receptáculo hexagonal con un tamaño para emplear con un troquel hexagonal T de 7/8 de pulgada (2,22 cm) (Fig. 38), cuando se estira sobre una cara, permitirá que encaje también un troquel cuadrado de 3/4 de pulgada (1,9 cm) T1 (Fig. 39). El ajuste óptimo de dicho troquel cuadrado se consigue haciendo un orificio 251 en una faceta del receptáculo hexagonal 248, en sentido opuesto a la región despejada 250. También pueden servir otras herramientas, tales como alzaprimas, si resulta necesario cuando no se dispone de una herramienta hexagonal en el terreno.

En una forma de realización preferida, el perno roscado 220 incluye un diente o retén de cerrojo sesgado 252, chanfleado para que sobresalga más allá de la rosca circundante 254 (Figs. 29, 30 y 34). Un bolsillo o receso externo correspondiente 256 está formado en la rosca 258 del collar 222 para recibir al retén 252, de manera que el perno roscado 220 actúe de cerrojo en una posición específica con respecto al collar 222 cuando el retén de enganche 252 se alinea e inserta con el bolsillo externo 256. El enganche del retén de cerrojo 252 en el bolsillo externo 256 retiene el perno roscado 220 en una posición libre con respecto al collar 22, que retiene el perno 220 afuera de la cavidad 26 (o por lo menos afuera del agujero 66 con suficiente luz sobre la nariz 48), de manera que el elemento desgastable 10 puede estar instalado sobre la nariz 48 (y desprenderse de ella). Preferiblemente el perno se traslada y almacena en la posición liberada de manera que el elemento desgastable 10 está para instalar. Preferiblemente, el retén de enganche 252 está ubicado en el comienzo de la rosca sobre el perno roscado 220, cerca del extremo del perno 230. El bolsillo externo 256 está ubicado aproximadamente a 1/2 rotación del comienzo de la rosca sobre el collar 222. Como resultado, el perno 220 quedará trabado en la posición de traslado después de aproximadamente 1/2 vuelta del perno 220 dentro del collar 222.

Otra aplicación de fuerza torsional al perno 220 hará que salte el retén de enganche 252 afuera del bolsillo externo 256. Un bolsillo o receso interno 260 está formado en el extremo interno de la rosca del collar 222. Preferiblemente, la rosca 258 del collar 222 termina un poco antes del bolsillo interno 260. Esto produce un incremento de la resistencia a la rotación del perno 220 ya que el perno 220 está enroscado en el collar 222, cuando el retén de enganche 252 es expulsado afuera de la rosca 258. A continuación ocurre una repentina disminución de la resistencia a la rotación del perno 220, cuando el retén de enganche 252 se alinea con el bolsillo interno y entra de sopetón. En la práctica, se nota un chasquido o "sonido de golpe seco" cuando el perno 220 alcanza un extremo de la trayectoria dentro del collar 222. La combinación del aumento de la resistencia, la disminución de la resistencia, y el "sonido de golpe seco" provee al usuario de una retroinformación háptica que lo ayuda a determinar que el perno 220 se ha encajado totalmente en la posición de servicio apropiada. Esta retroinformación háptica da lugar a la instalación más confiable de las piezas de desgaste usando el conjunto combinado de collar y perno de la presente invención, porque se entrena a un operador para identificar sin dificultades la retroinformación háptica como verificación de que el perno 220 se encuentra en la posición deseada para retener el elemento desgastable 10 sobre la base 12. El uso de un retén 252 permite que el perno 220 se detenga en la posición deseada donde cada instalación es diferente de las configuraciones tradicionales de trabas roscadas.

Preferiblemente, el retén de enganche 252 puede estar hecho de acero en planchas, ser mantenido en su lugar dentro de un sumidero 262 dentro del perno 220, fijado de modo elástico en su lugar dentro de un elastómero 264. El sumidero 262 se extiende desembocando en la región despejada 250. El elastómero contenido en el sumidero 262 también puede extenderse hacia la región despejada 250, cuando el retén de enganche 252 es comprimido durante la rotación del perno 220. Por el contrario, el elastómero contenido en el sumidero 262 forma un piso comprimible para la región despejada 250, que puede ayudar a desmenuzar y extraer las partículas finas compactadas de la región despejada 250. El elastómero 264 puede estar moldeado alrededor del retén de enganche 252 de manera que el elastómero 264 se endurece en el lugar y se fija al retén de enganche 252. El subconjunto resultante de retén 252 y elastómero 264 puede ser comprimido en su lugar a través de la región despejada 250, y hacia el sumidero 262. Una construcción preferida de retén de enganche 252 incluye un cuerpo 266, una parte

sobresaliente 268, y rieles de guía 270. La parte sobresaliente 268 presiona contra la pared del sumidero 262, que mantiene al retén de enganche 252 en la ubicación correcta respecto de la rosca 254. Los rieles de guía 270 soportan además el retén de enganche 252, a la vez que permiten la compresión del retén de enganche 252 en el sumidero 262, según ya se explicó.

5 Cuando el perno 220 es instalado en el collar 222, gira 1/2 vuelta hacia la posición de liberación para el traslado, el almacenamiento y/o la instalación del elemento desgastable 10. El elemento desgastable que tiene integrada la traba 16 es instalado en la nariz 48 de la base 12 (Fig. 29). El perno 220 entonces es rotado preferiblemente 2 1/2 vueltas hasta que el extremo de perno 230 queda alojado totalmente en el agujero 66 en la posición trabada o de funcionamiento (Fig. 30). Se pueden necesitar más o menos rotaciones del perno roscado 220, dependiendo del espaciado de los filetes de rosca, y de que se provea más de un punto de inicio para los filetes de rosca. Se ha visto que el uso de una rosca particularmente gruesa que requiere de solo tres giros completos del perno roscado 220 para el trabado total de un elemento desgastable 10 a la base 12 es de fácil uso en condiciones de campo y es confiable para emplear en las condiciones de rigor extremo de una excavación. Asimismo, el uso de una rosca helicoidal gruesa es mejor en aquellas instalaciones donde el montaje de traba quedará rodeado por las partículas finas compactadas durante el uso.

20 La traba 16 está ubicada dentro del receso superior 70 entre las secciones laterales 56 para protegerla del contacto con el suelo y desgaste durante el uso (Fig. 25 y 30). El posicionamiento de la traba 16 profundo en el ensamble desgastable 14 ayuda a proteger la traba desgastable provocado por el suelo al pasar sobre el elemento desgastable 10. Preferiblemente, la traba 16 está rebajada con el agujero 67 para que permanezca protegida del material térreo en movimiento durante la vida del elemento desgastable. En un ejemplo preferido, el perno 220 en la posición trabada está mínimo 70 % o más abajo en el agujero 67. El material térreo tendrá una tendencia a acumularse en el agujero 67 por encima de la traba 10 y proteger la traba contra el desgaste excesivo incluso a medida que el elemento desgastable 10 se gasta. Por otra parte, la traba generalmente está ubicada en el centro en el ensamble desgastable con el extremo de perno 230 ubicado en el centro del agujero 66, o próximo a él, en la posición trabada. Si se coloca la traba más cerca del centro de la nariz 18, tendrá una tendencia a reducir las cargas de eyección aplicadas a la traba durante el uso del elemento desgastable, y especialmente en el caso de cargas verticales que son las que tienden a hacer oscilar el elemento desgastable en la base.

30 El perno 20 puede ser liberado usando una herramienta de trinquete u otra herramienta para desatornillar el perno 220 del collar 222. Si bien el perno 220 puede ser quitado del collar 222, solo es necesario respaldarlo hasta la posición de liberación. Entonces puede quitarse el elemento desgastable 10 de la nariz 48. La fuerza torsional para desenroscar el perno 220 puede ejercer cargas de torsión considerables sobre el collar 222, cargas que son resistentes por los puntos de detención 77 y 79, lo que proporciona un punto de detención fuerte y confiable para las aletas 236 y 237.

40 El componente de montaje 222 de la traba 16 define una perforación roscada 223 para recibir un perno de seguridad roscado 220 que se usa para retener, con la posibilidad de liberar, el elemento desgastable 10 a la base 12 (y la base 12 al adaptador 19). El componente de montaje separado 222 puede ser trabajado a máquina o moldeado de alguna manera con filetes de rosca, y asegurado dentro del elemento desgastable con filetes de rosca de menor costo y mayor calidad en comparación con la formación de filetes de rosca directamente en el elemento desgastable. El acero que se usa para el elemento desgastable 10 es muy duro difícil de colar o de alguna manera formar filetes de rosca en el agujero 67 para la operación de traba pretendida. El tamaño relativamente grande del elemento desgastable 10 también dificulta la colada o la formación de filetes de rosca en el agujero 67. El componente de montaje 222 puede ser contenido mecánicamente dentro del agujero en el elemento desgastable para resistir el movimiento axial en cualquier dirección (es decir, hacia adentro y hacia afuera del agujero 67) durante el uso para resistir mejor la pérdida inesperada de la traba durante el traslado, el almacenamiento, la instalación y el uso. En razón de la dureza del acero que se usa normalmente para el elemento desgastable 10, el componente de montaje 222 no puede ser soldado fácilmente en el agujero 67.

55 El uso de una traba de acuerdo con la presente invención provee muchos beneficios: (i) una traba integrada en un elemento desgastable de manera que la traba se transporta y almacena en una posición lista para instalar para disminuir el inventario y facilitar la instalación; (ii) una traba que solamente necesita herramientas de maniobra comunes tales como una herramienta hexagonal o impulsor de trinquete para la operación, y no requiere martillo; (iii) una traba con fácil acceso a la herramienta; (iv) una traba con clara visual y confirmación háptica de instalación correcta; (v) una nueva traba provista de cada pieza de desgaste; (vi) una traba en una posición de fácil acceso; (vii) una traba simple de operar de comprensión intuitiva y universal; (viii) una conexión mecánica permanente entre los componentes de diferente complejidad geométrica crea un producto acabado con características y beneficios extraídos de procesos de fabricación específicos; (ix) un sistema de integración de traba elaborado con características simples de fundición donde la integración soporta enormes cargas, no precisa herramientas o adhesivos especiales y crea un montaje permanente; (x) una traba con un agujero de enganche hexagonal alargado sobre una faceta que permite una limpieza más fácil de las partículas finas de tierra con herramientas simples; (xi) una traba ubicada con una parte central del ensamble desgastable para proteger a la traba desgastable y disminuir el riesgo de eyección de la traba; (xii) una traba con aletas de reacción sobre el collar de la traba para acarrear cargas del sistema perpendicular a las caras de soporte; (xiii) una barra de fijación instalada en el momento de la

5 fabricación y que sostiene el collar en el elemento desgastable a la vez que también desvía el collar contra la interfaz de soporte de cargas y elimina la holgura del sistema; (xiii) un método de diseño que simplifica la complejidad de la colada al mismo tiempo que soporta la funcionalidad expandida del producto; (xiv) un método de diseño por el cual las superficies de encaje crítico en el área de la traba solo necesitan ser giradas para encastrar una parte que puede actuar como calibre; y (xv) un diseño acorde a procesos convencionales de planta.

10 La traba 16 es una configuración de acoplamiento para asegurar dos componentes separables en una operación de excavación. El sistema consiste en un perno 220 que es recibido en un agujero 66 en una base 12 y un collar 222 retenido mecánicamente en el elemento desgastable 10. El collar tiene propiedades integradas de transporte, transmisión de carga, instalación de traba y remoción de traba. El collar está asegurado al elemento desgastable con un retenedor 224 que actúa sobre dos aletas 236, 237 en el perímetro del collar manteniendo las aletas en una orientación óptima de soporte de cargas. El retenedor también ajusta el encastre entre los componentes. El perno 220 avanza helicoidalmente por el centro del collar 222 entre dos posiciones de baja energía creadas por un mecanismo de cerrojo con respaldo elastomérico. La primera posición mantiene 1/2 vuelta de rosca enganchada entre el collar y el perno para su retención durante el traslado. El perno 220 avanza a la segunda posición de baja energía después de girar 2 1/2 vueltas y terminar en un punto de detención fuerte, lo cual indica que el sistema está trabado. Cuando el elemento desgastable 10 necesita ser reemplazado, el perno 220 es girado en sentido contrario al de las agujas del reloj y quitado del conjunto, cosa que permite que el elemento desgastable se libere y deslice de la base.

20 Si bien la forma de realización ilustrada es un diente excavador, las características asociadas a la trabazón del elemento desgastable 10 sobre la base 12 pueden ser usadas en una gran variedad de montajes desgastables para equipos de trabajo en suelos. Por ejemplo, se pueden formar correderas con un agujero, como el agujero 67, y fijarlas mecánicamente a una base definida sobre el costado de un gran cubo, una superficie de sumidero, una caja de camión, y similares.

30 La invención desarrollada en el presente documento comprende múltiples detalles inventivos distintos con utilidad independiente. Si bien cada de estas invenciones ha sido descrita en su forma preferida, sus formas de realización específicas, reveladas e ilustradas aquí no deben ser consideradas en un sentido limitante ya que pueden efectuarse numerosas variantes. Cada ejemplo define una forma de realización descrita en la memoria precedente, pero ninguno de los ejemplos comprende necesariamente todas las características o combinaciones que eventualmente pueden ser reivindicadas. Donde la descripción dice "un" o "un primer" elemento o su equivalente, dicha descripción incluye uno o más de tales elementos, sin requerir ni excluir dos o más de tales elementos. Por otra parte, los indicadores de orden, tales como primero, segundo o tercero, para los elementos identificados se usan para distinguir entre elementos, y no indican un número requerido o limitado de dichos elementos, y tampoco indican una posición u orden particular de dichos elementos a menos que se indique específicamente lo contrario.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento desgastable (10) para fijarlo a equipo para trabajar en suelos para proteger el equipo contra daños durante el uso, el elemento desgastable (10) comprende un extremo frontal (24) para hacer contacto con el suelo mientras se opera el equipo para trabajar en suelos, una cavidad que se abre hacia atrás (26) con un eje longitudinal (42) para recibir una base (12) en el equipo para trabajar en suelos, la cavidad (26) que incluye una sección central a lo largo del eje longitudinal (42), por lo que la sección central incluye una superficie superior (78) y una superficie inferior (82) y al menos una de las superficies superior (78) e inferior (82) incluye un agujero (67) para recibir una traba (16) para sujetar el elemento desgastable (10) al equipo para trabajar en suelos, y una sección lateral a cada lado de la sección central, cada una de dichas secciones laterales incluye un lado externo y un lado interno, los lados internos que se conectan cada uno con la superficie superior (78) y la superficie inferior (82), cada lado externo cuenta con una proyección lateral que se proyecta hacia adentro (108) definida por una superficie de soporte externa superior (110) y una superficie de soporte externa inferior (112), las superficies de soporte externas superior e inferior (110, 112) están inclinadas lateralmente una hacia la otra en dirección hacia adentro y se extienden axialmente en forma sustancialmente paralela respecto del eje longitudinal (42), cada lado interno tiene una superficie de soporte interna (80, 84) por encima y por debajo de la superficie superior (78) y la superficie inferior (82), cada superficie de soporte interna (80, 84) está inclinada lateralmente hacia adentro y distanciada del lado externo y se extiende axialmente en forma sustancialmente paralela respecto del eje longitudinal (42), las superficies de soporte externas (110, 112) y las superficies de soporte internas (80, 84) cada una presionando contra las superficies de soporte complementarias (62, 64, 104, 106) sobre la base (12) para resistir las cargas verticales y laterales aplicadas al elemento desgastable (10) durante el uso, caracterizado por que la superficie superior (78) se extiende entre y conecta las superficies de soporte internas superiores (82), la superficie inferior (82) extendiéndose entre y conectando las superficies de soporte internas inferiores (84), estando las superficies superior e inferior (78, 82) separadas para definir una brecha (86) entremedias, teniendo la brecha (86) una altura entre las superficies superior (78) e inferior (82) que es menor que dos tercios de la altura total de la cavidad (26) a lo largo del mismo plano lateral.
2. Un elemento desgastable (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cavidad (26) incluye una porción de extremo frontal (24) que incluye una pared frontal (114) orientada hacia atrás, una superficie estabilizadora superior (34) y una superficie estabilizadora inferior (36), las superficies estabilizadoras superior e inferior (34, 36) se orientan la una hacia la otra y se extienden axialmente hacia atrás sustancialmente en paralelo al eje longitudinal (42) desde la pared frontal (114), y las superficies estabilizadoras superior e inferior (34, 36) se soportan contra superficies complementarias (44, 46) en la base (12) durante el uso.
3. Un elemento desgastable (10) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que incluye una superficie de desgaste externa (13) para hacer contacto con el suelo durante el uso, y una depresión (170) que se abre en la cavidad (26) y se extiende hacia afuera parcialmente a través del elemento desgastable (10) hacia la superficie de desgaste (13) a modo de indicador de desgaste que queda expuesto en la superficie de desgaste (13) cuando el elemento desgastable (13) necesita ser reemplazado.
4. Un ensamble desgastable (14) para fijarlo a equipo para trabajar en suelos para proteger el equipamiento contra el desgaste durante el uso, comprendiendo el ensamble desgastable (14):
- una base (12) sujeta al equipo para trabajar en suelos, incluyendo la base (12) un agujero (66); un elemento desgastable (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el agujero (67) del elemento desgastable (10) se alinea con el agujero (66) en la base (12); y una traba (16) se recibe en los agujeros (66, 67) en el elemento desgastable (10) y la base (12) para sujetar de manera liberable el elemento desgastable (10) al equipo para trabajar en suelos.
5. Un ensamble desgastable (14) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la traba (16) incluye un extremo principal y un extremo de cola, la base (12) incluye una nariz (48) que es recibida en la cavidad (26) del elemento desgastable (10), la nariz (48) tiene un lado superior y un lado inferior, y cuando la traba (16) es insertada en los agujeros (66, 67) en el elemento desgastable (10) y la base (12), el extremo principal en el agujero (66) en la base está aproximadamente en el punto medio de la base (12) entre el lado superior y el lado inferior y el extremo de cola está distanciado de la superficie de desgaste (13).

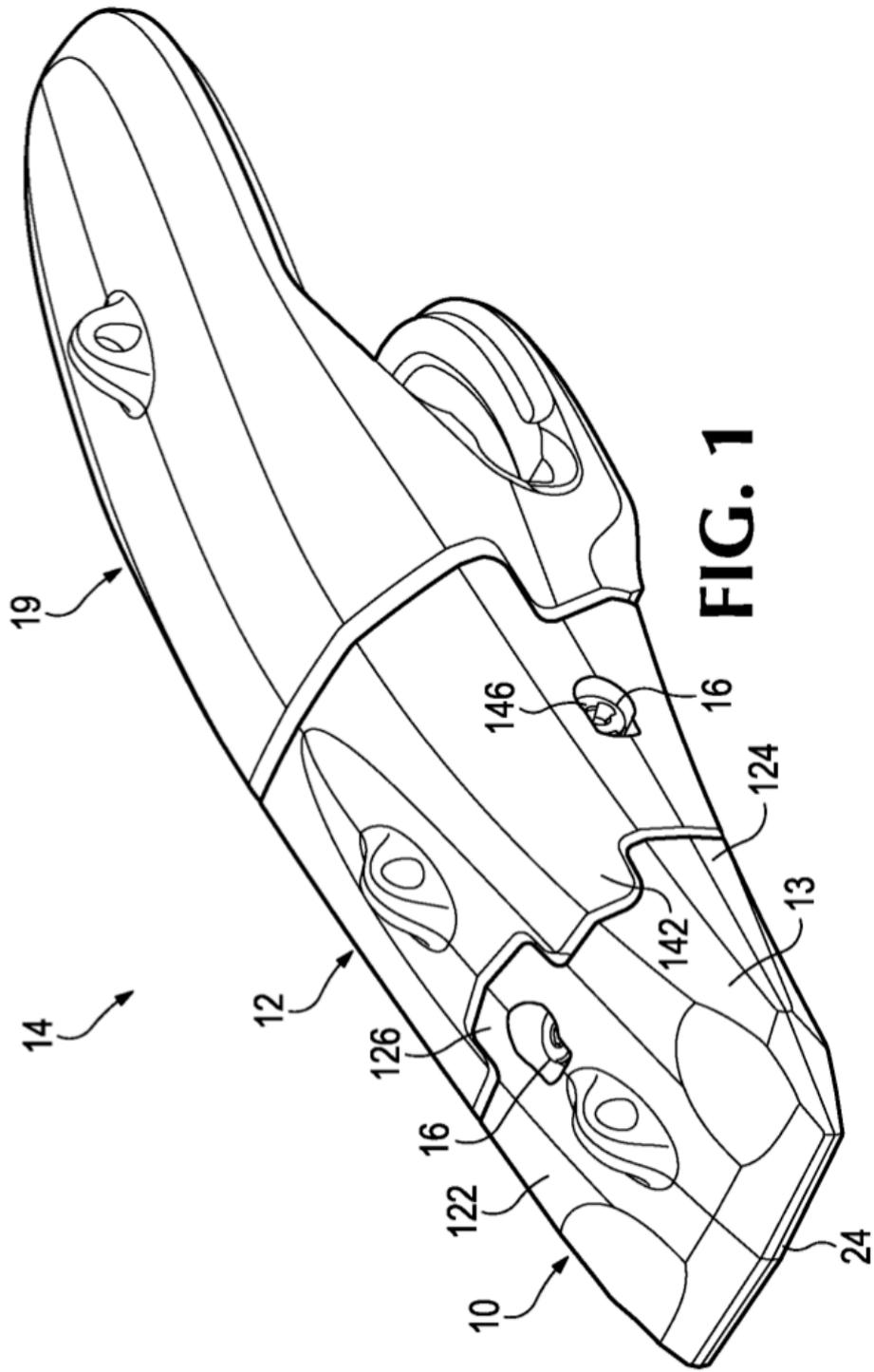


FIG. 1

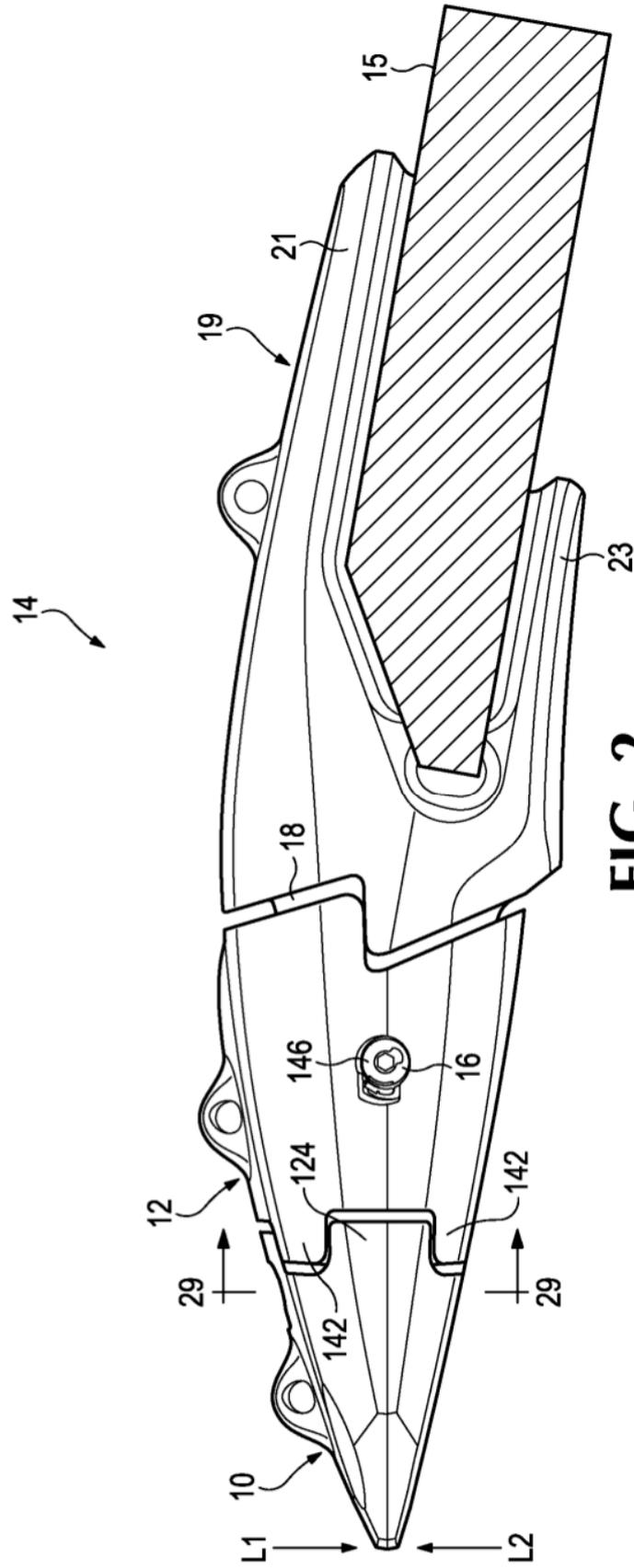


FIG. 2

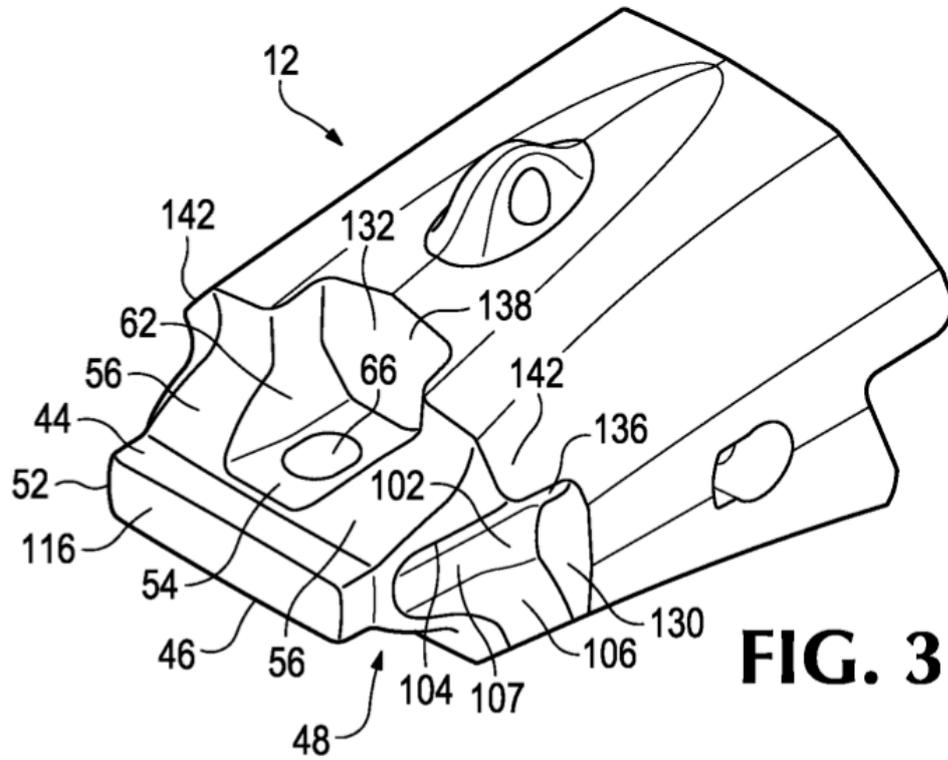


FIG. 3

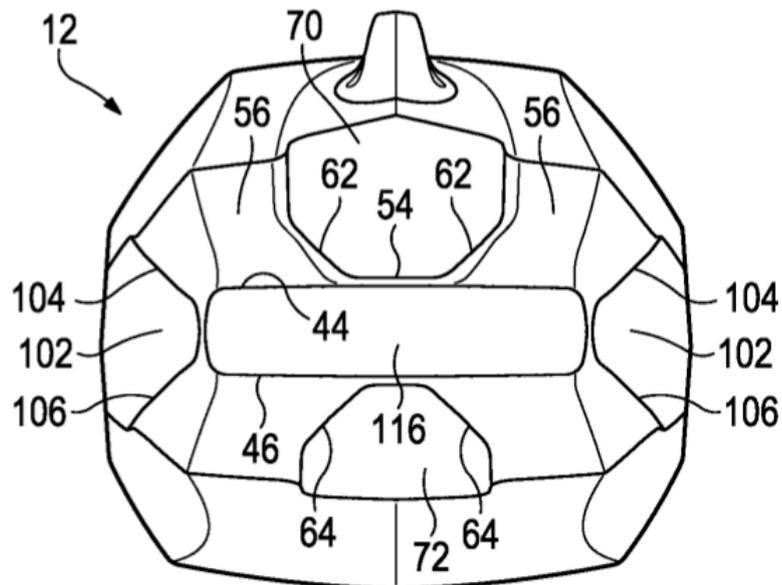
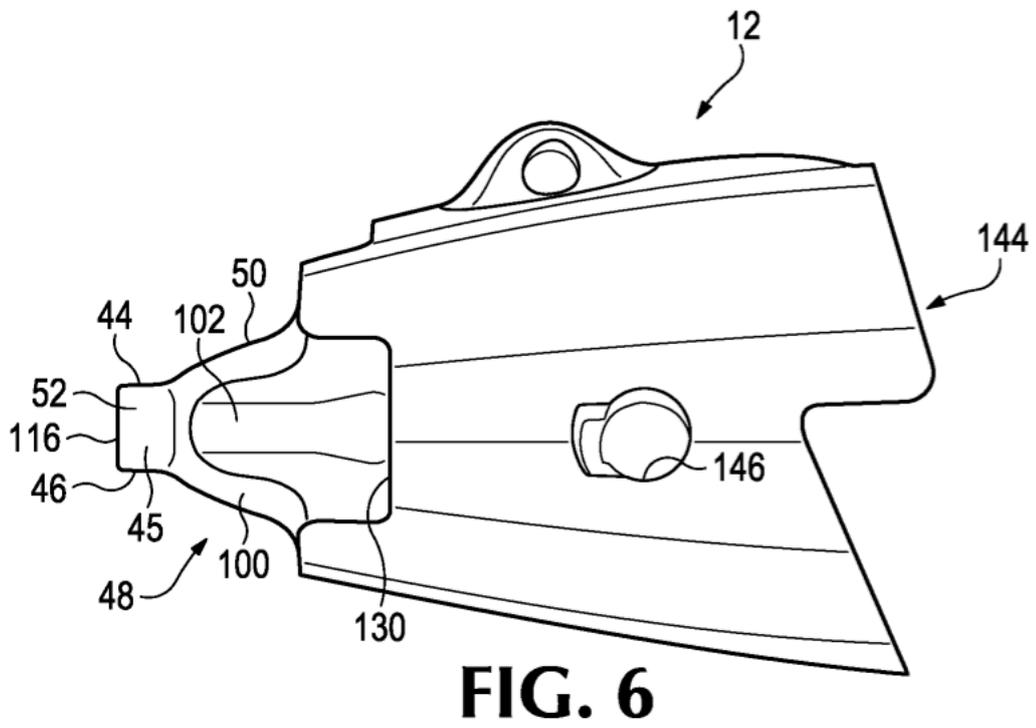
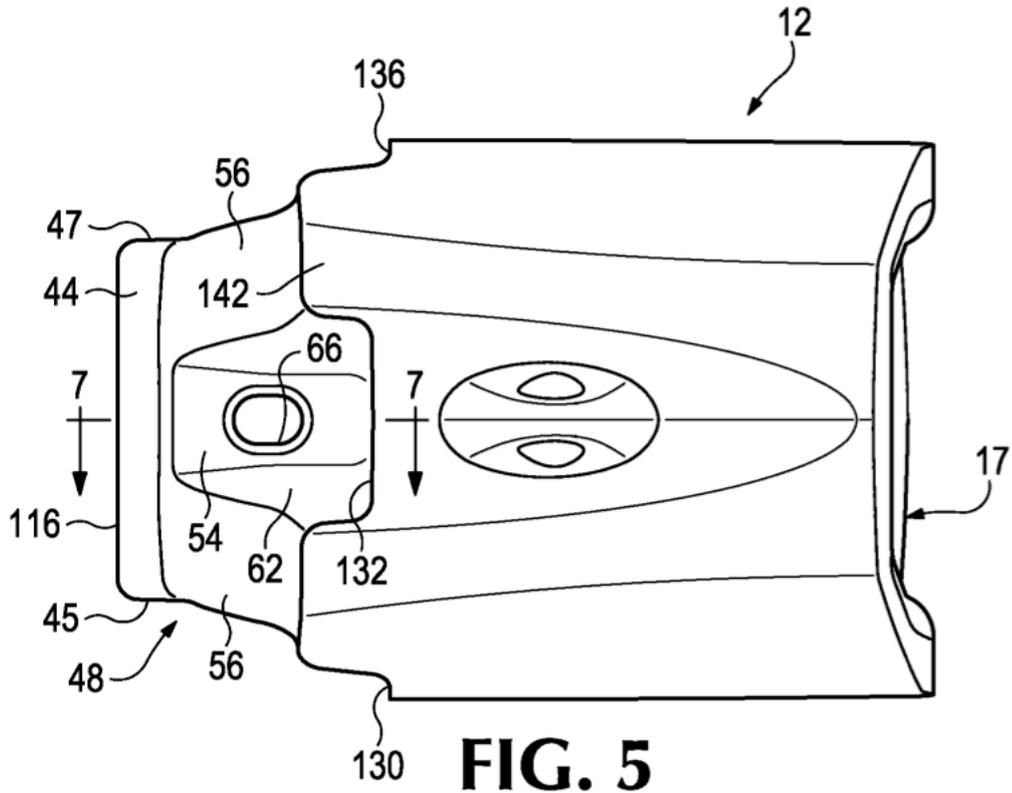


FIG. 4



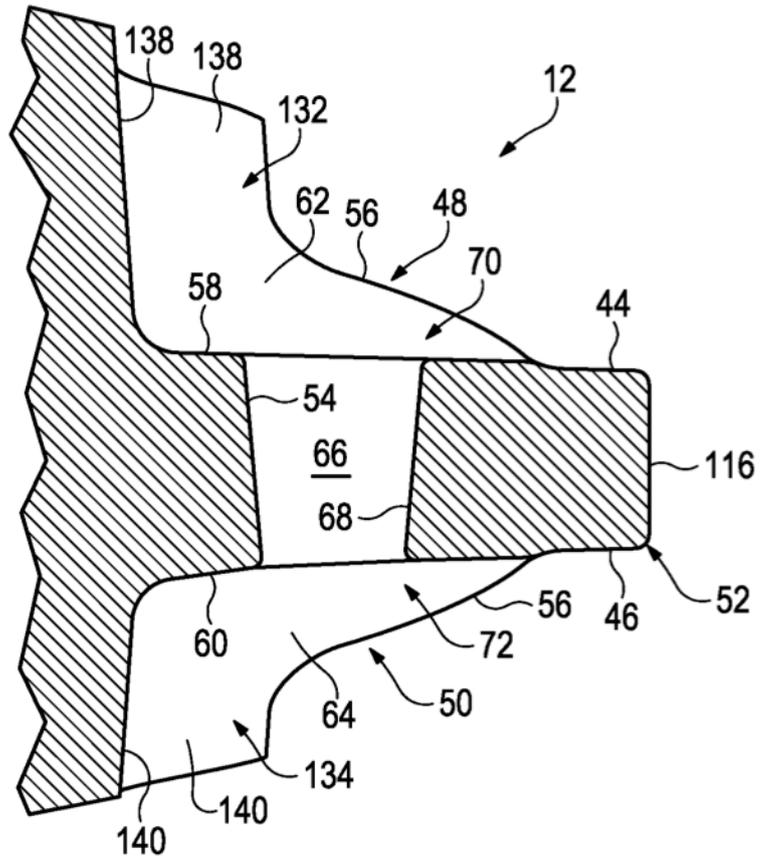


FIG. 7

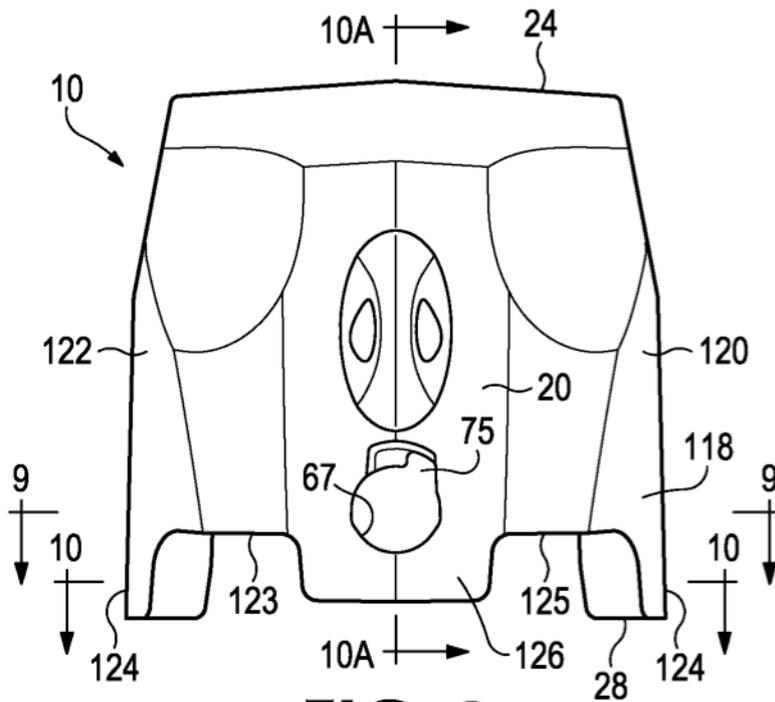


FIG. 8

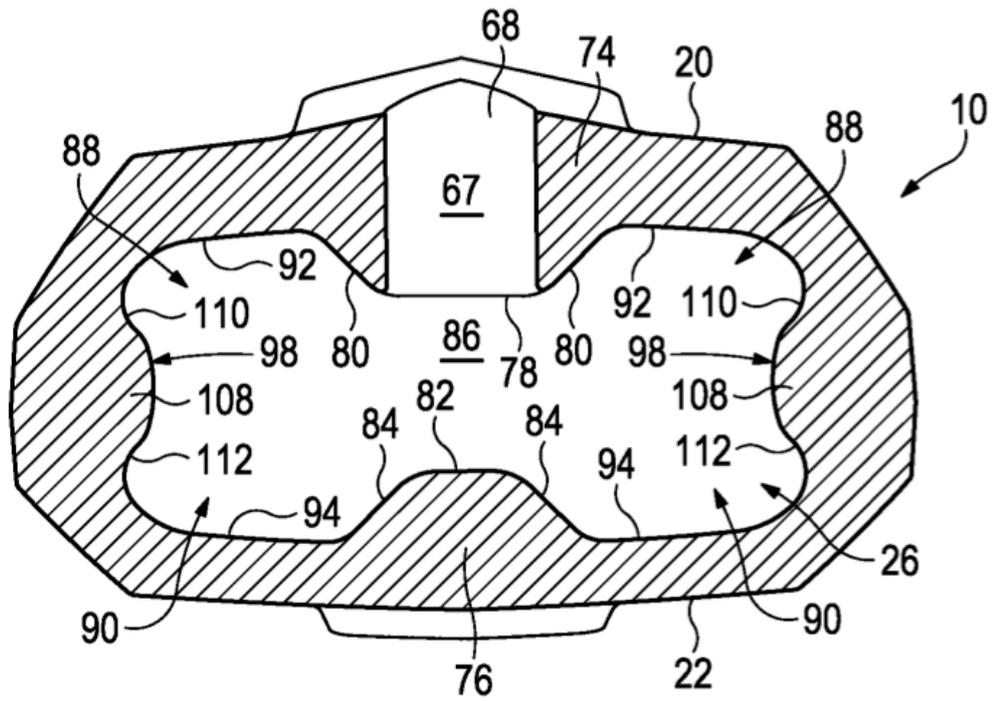


FIG. 9

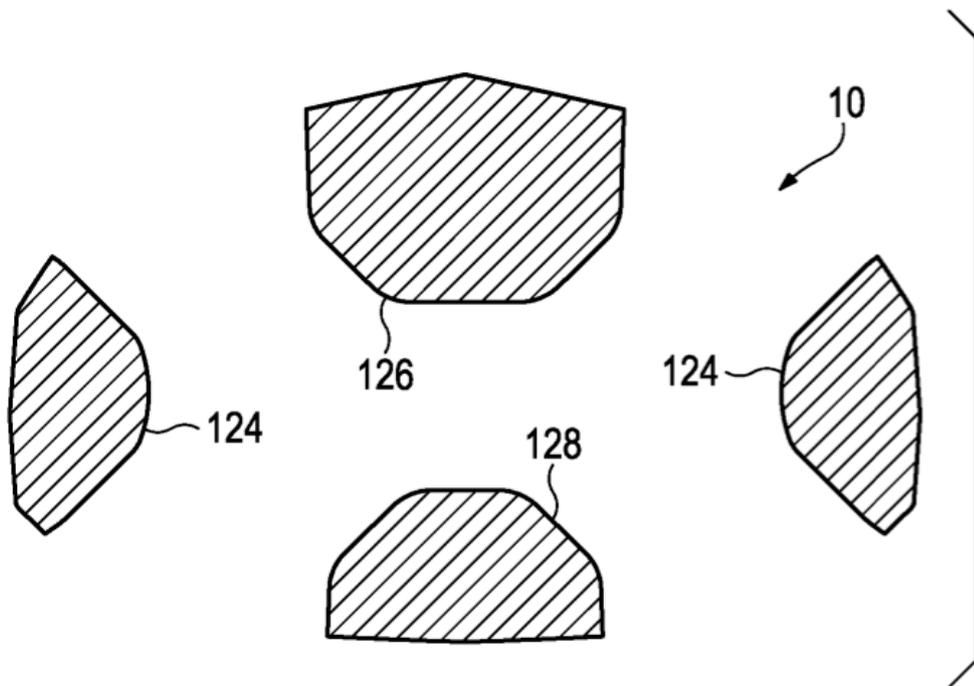
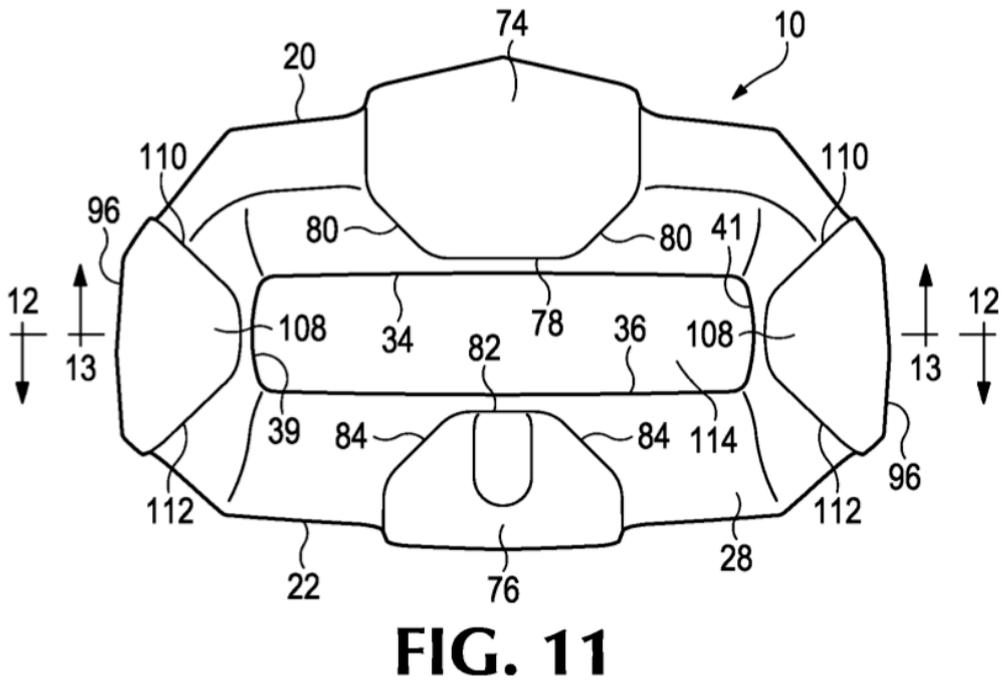
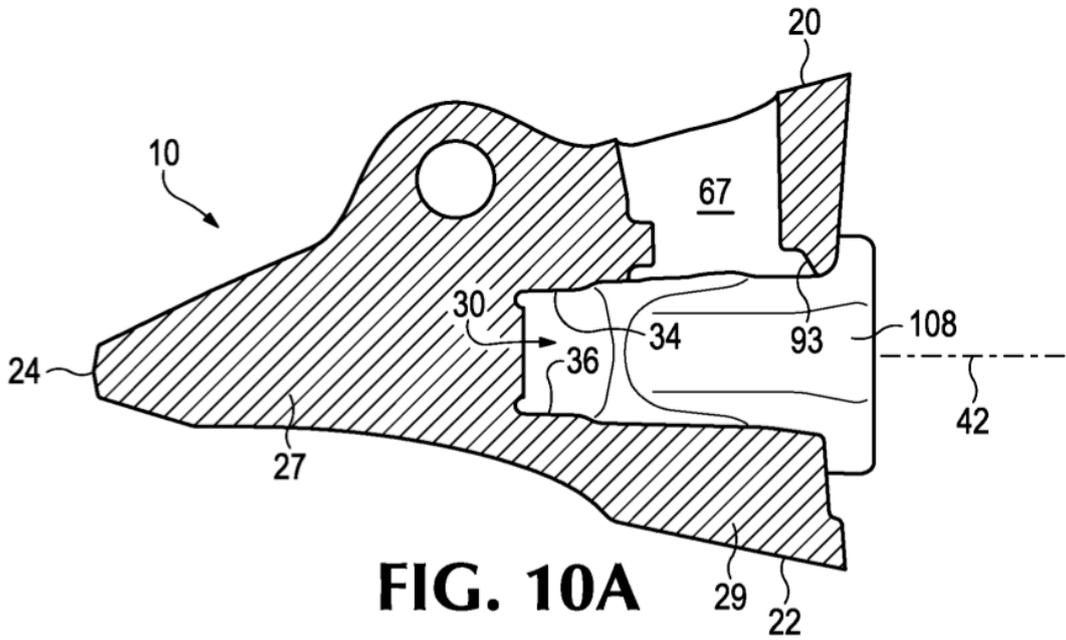


FIG. 10



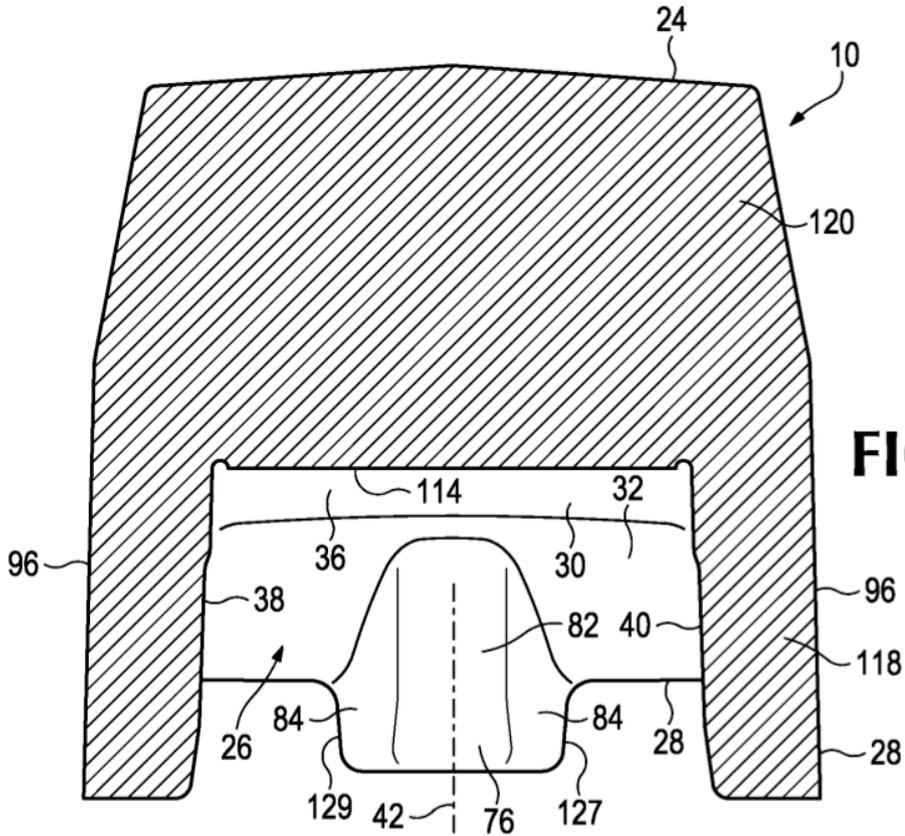


FIG. 12

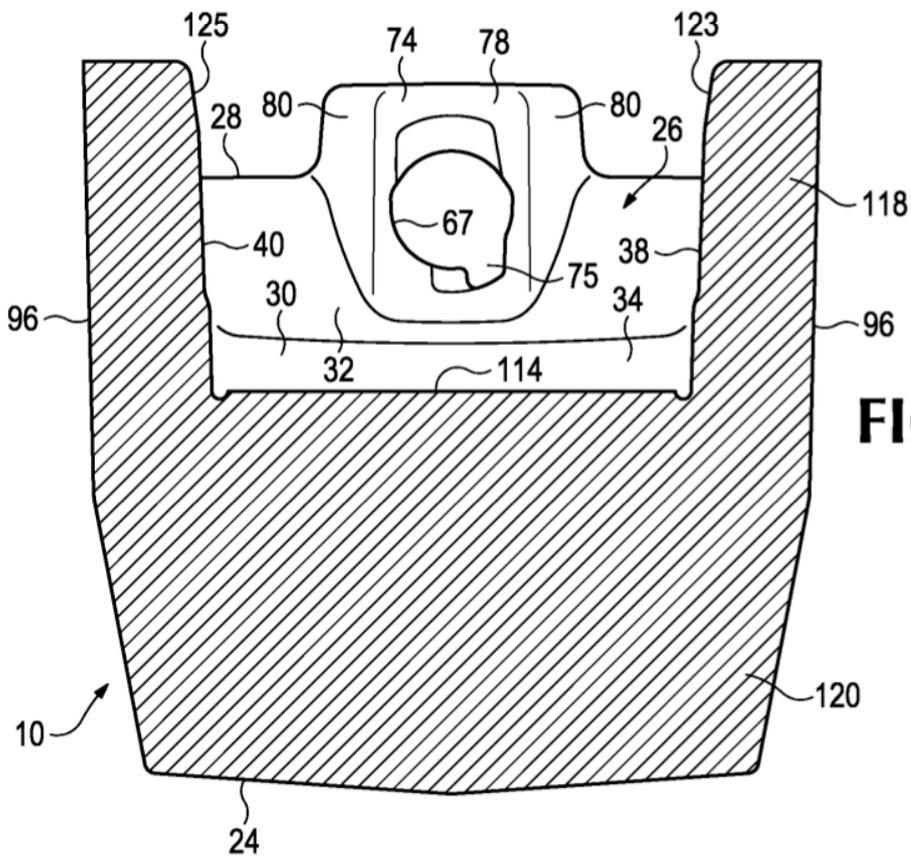
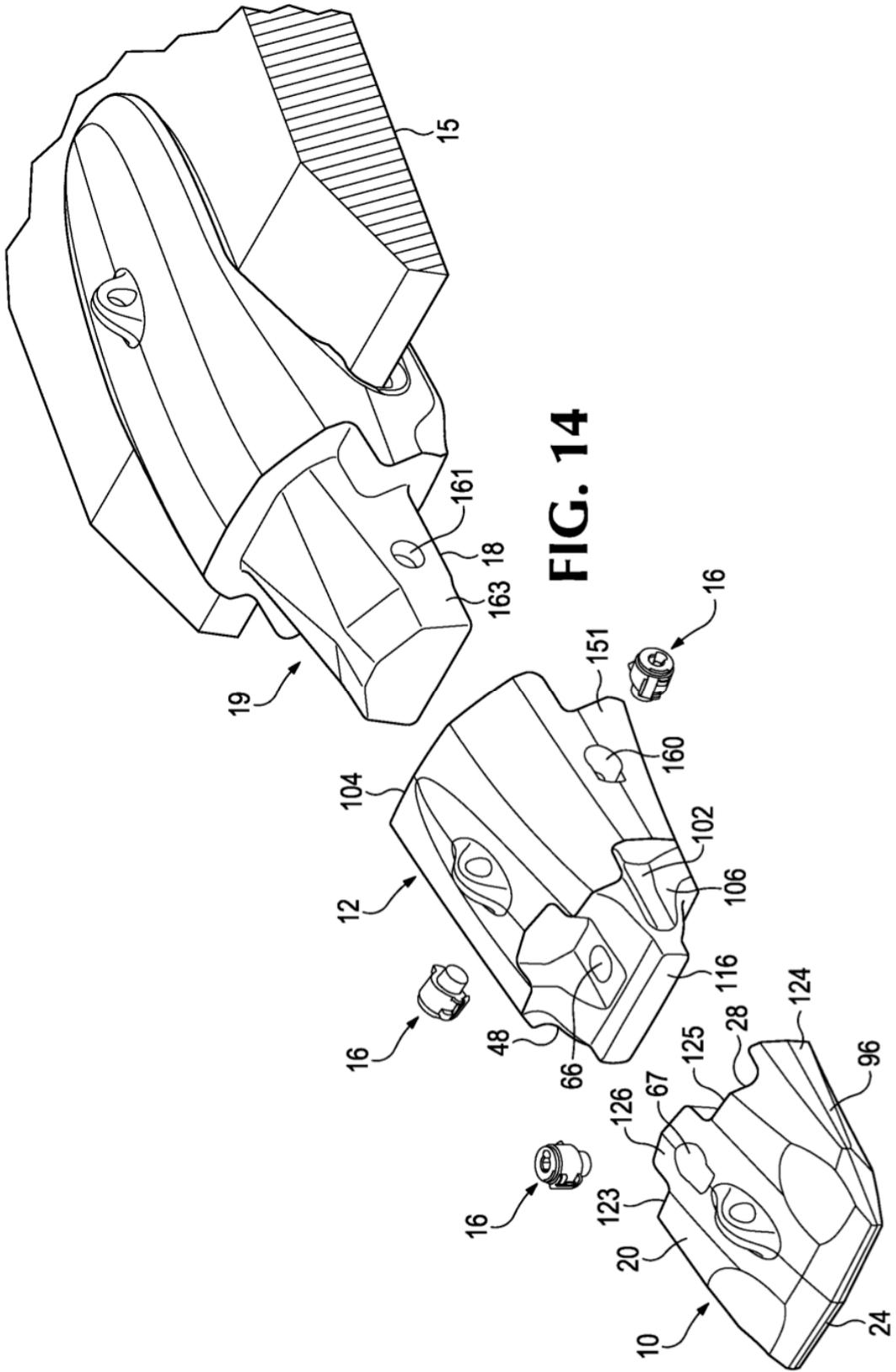


FIG. 13



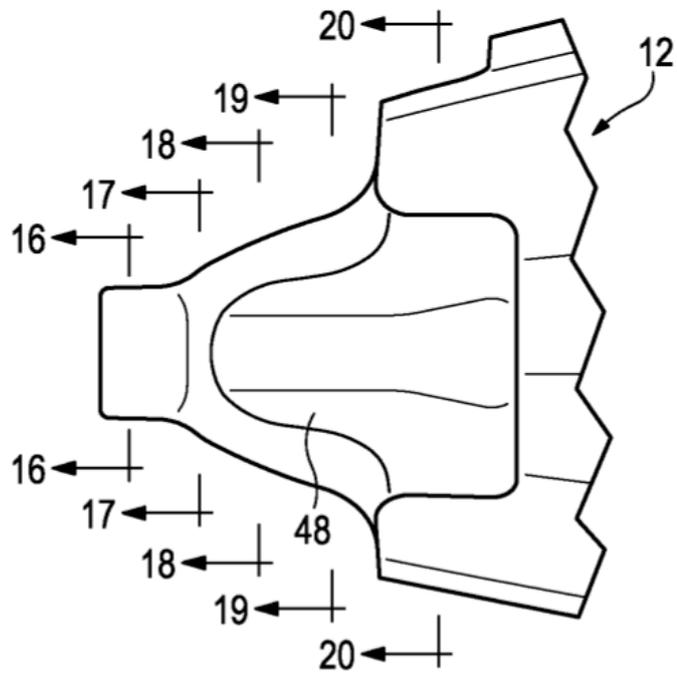


FIG. 15

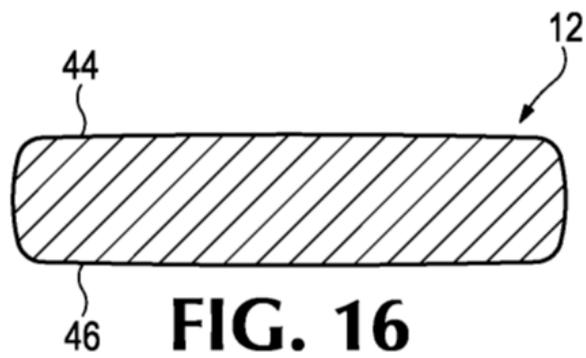


FIG. 16

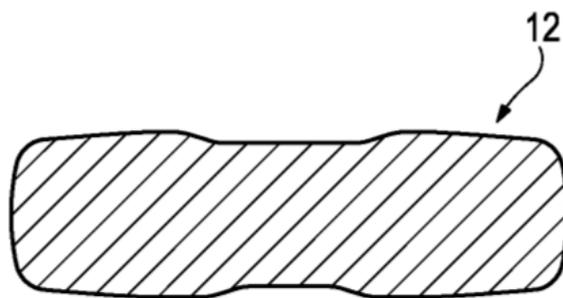


FIG. 17

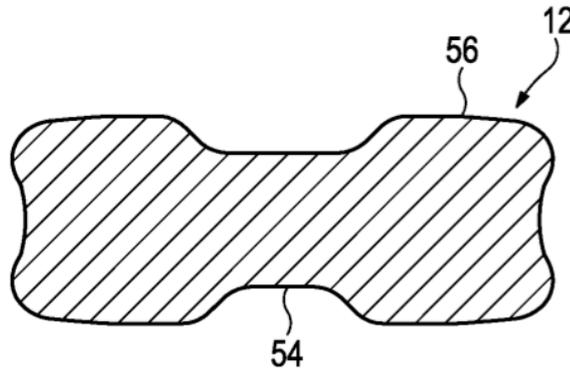


FIG. 18

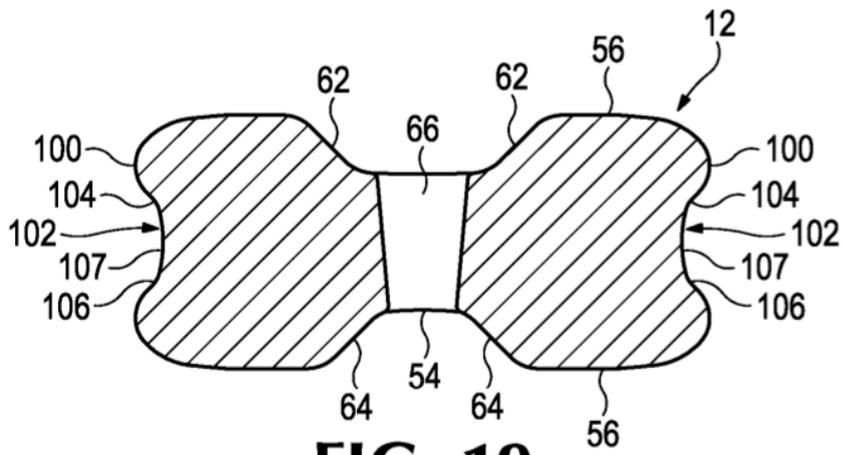


FIG. 19

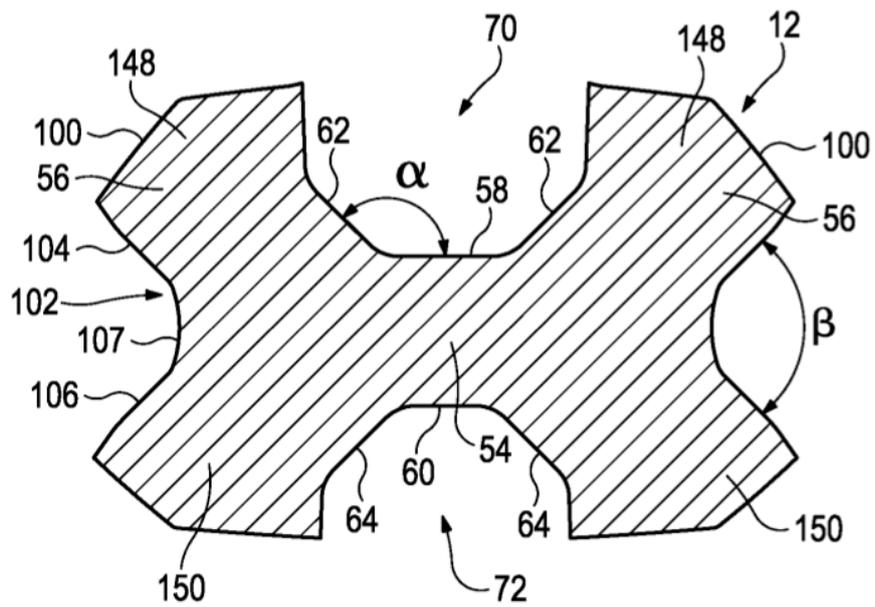


FIG. 20

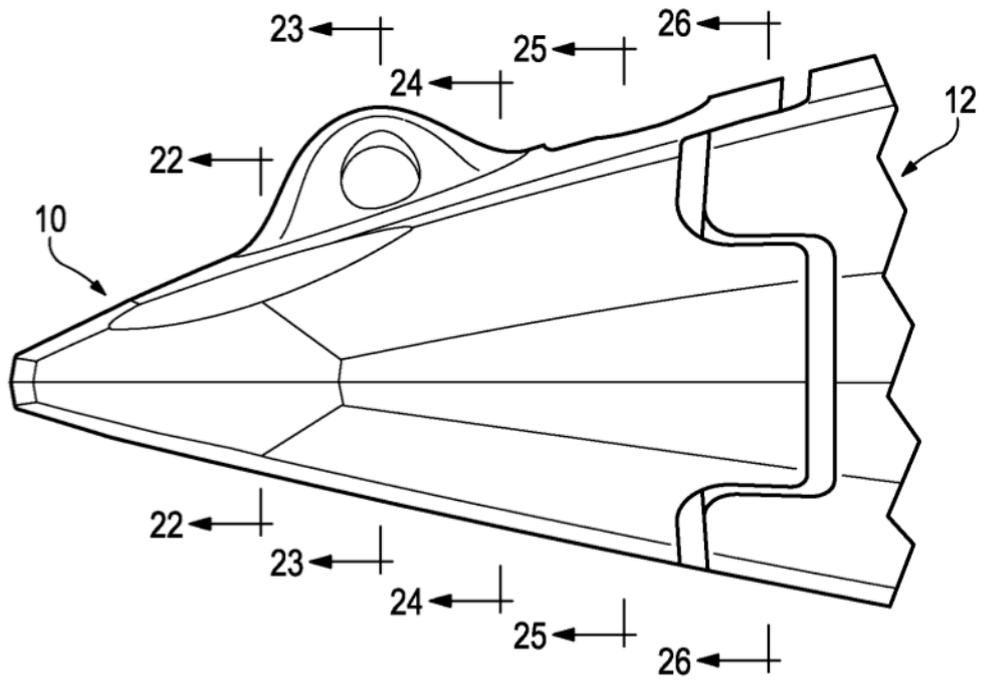


FIG. 21

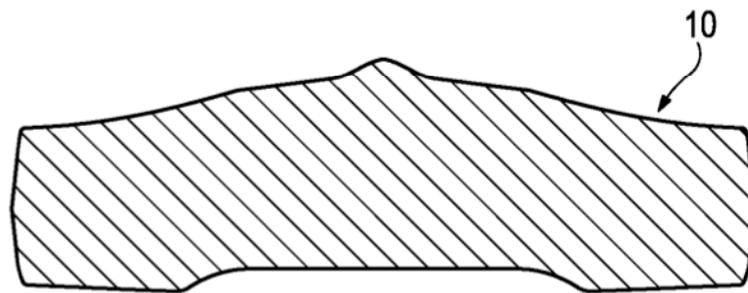


FIG. 22

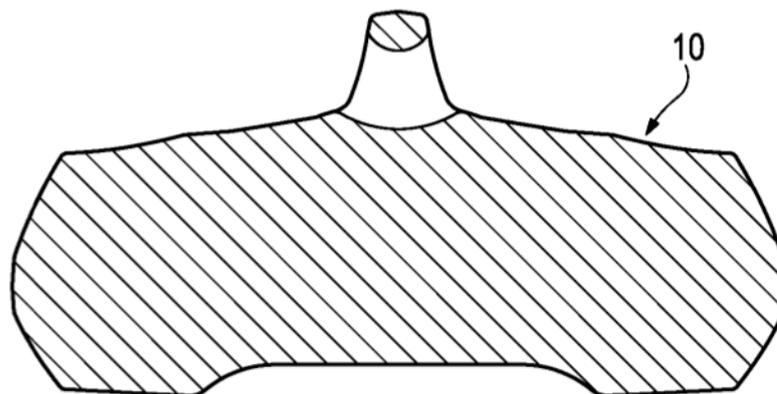


FIG. 23

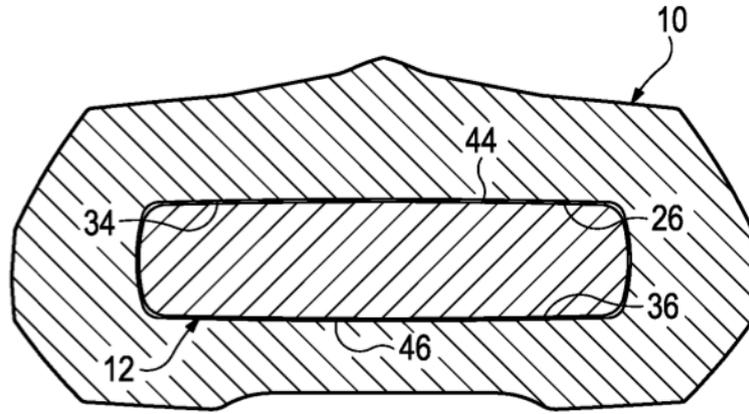


FIG. 24

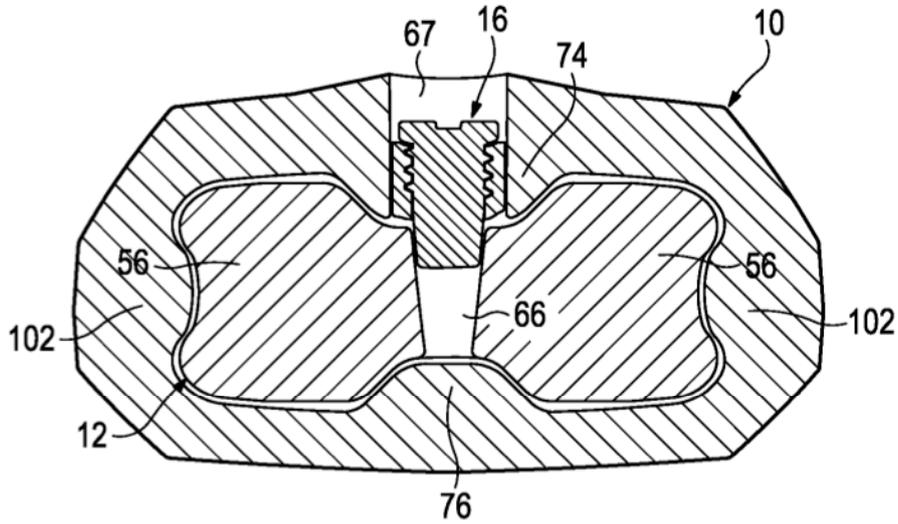


FIG. 25

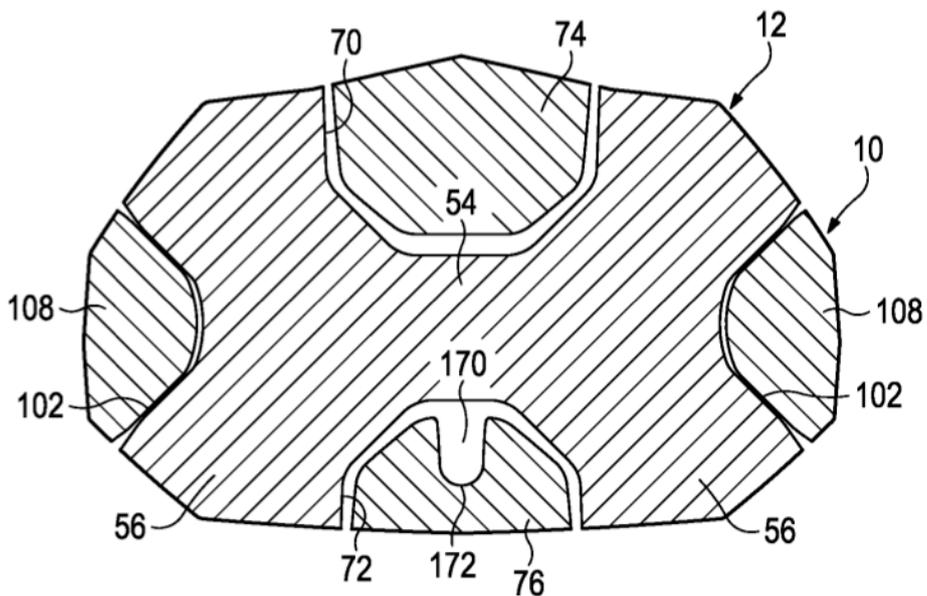


FIG. 26

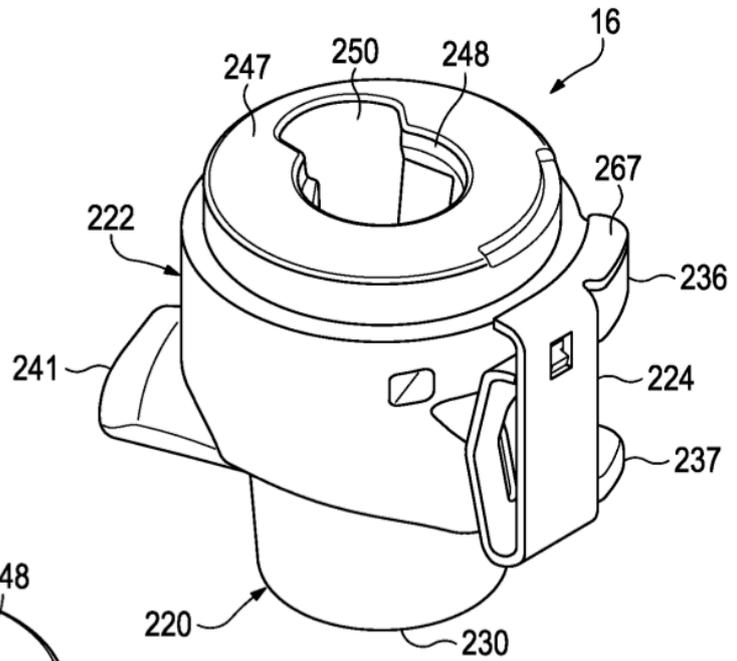


FIG. 27

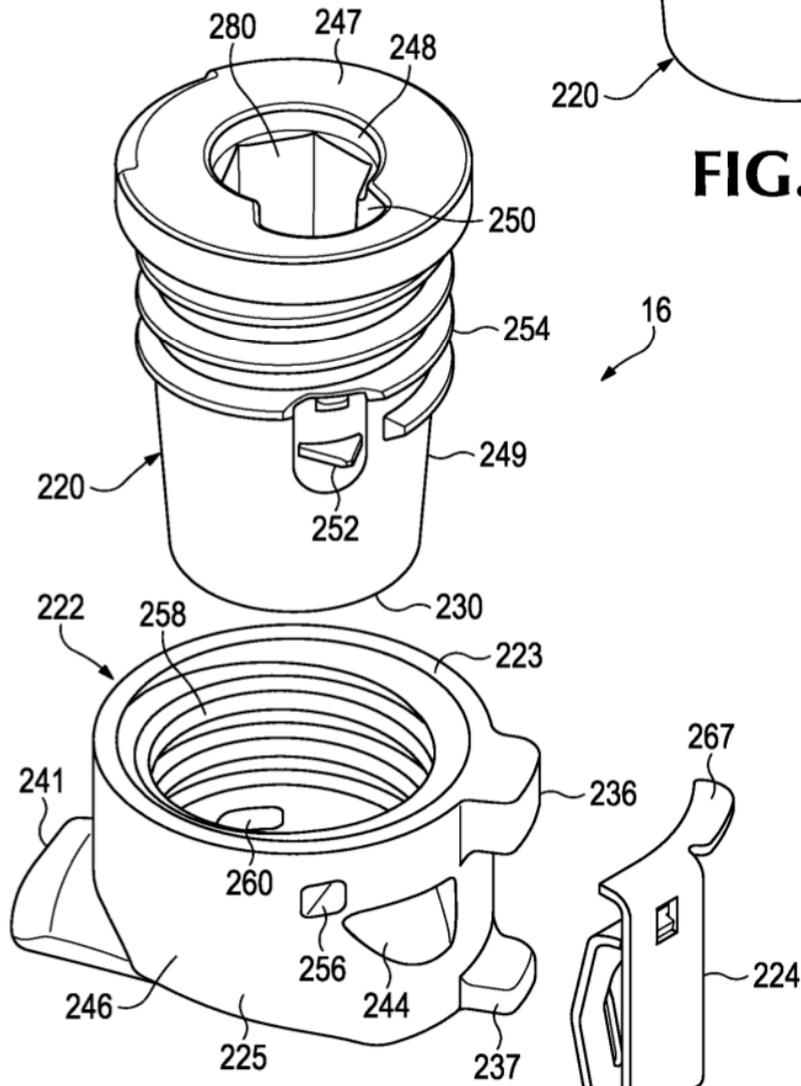
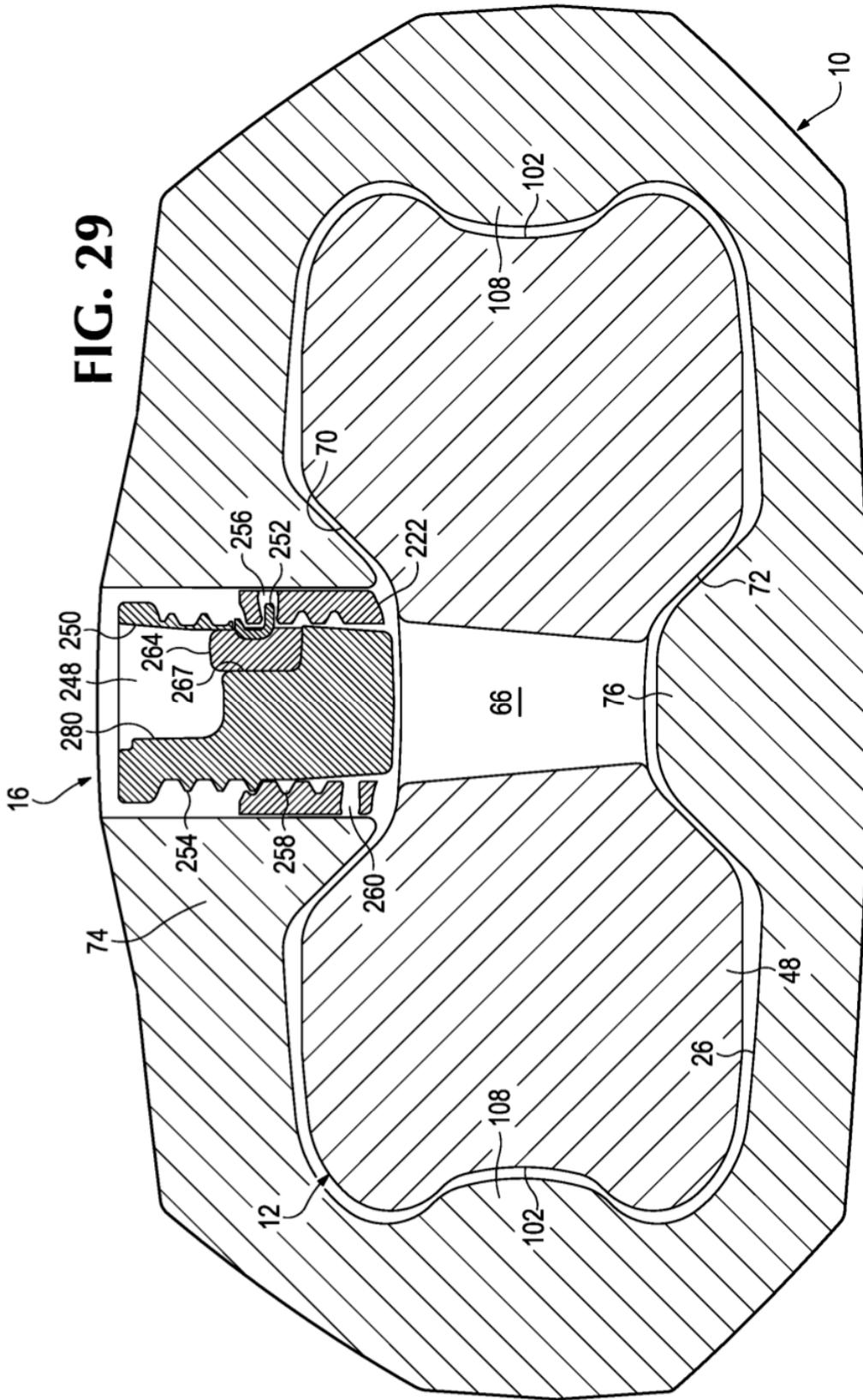
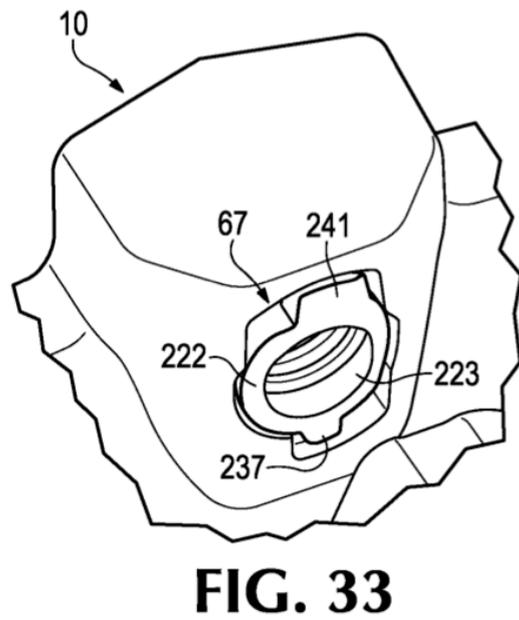
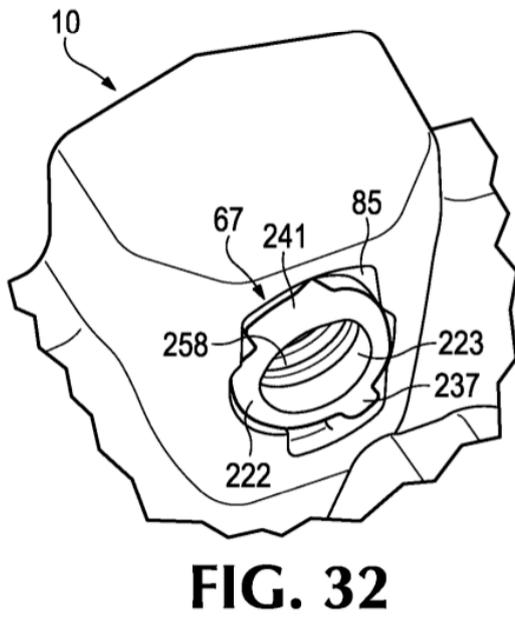
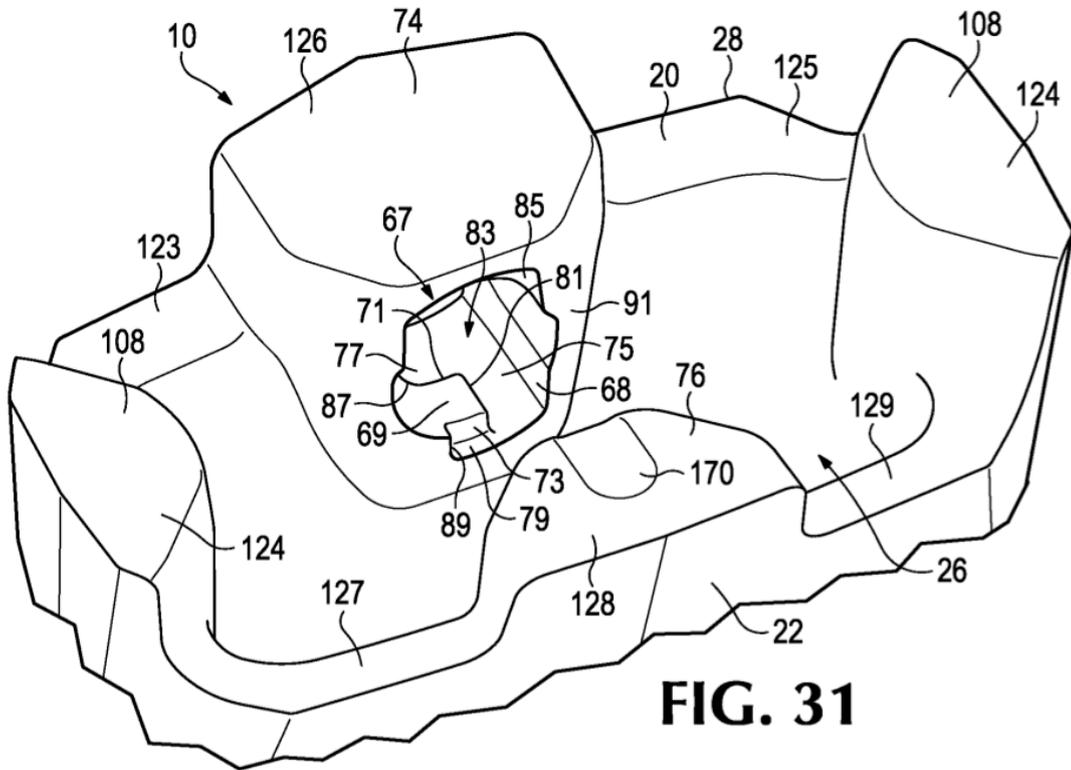
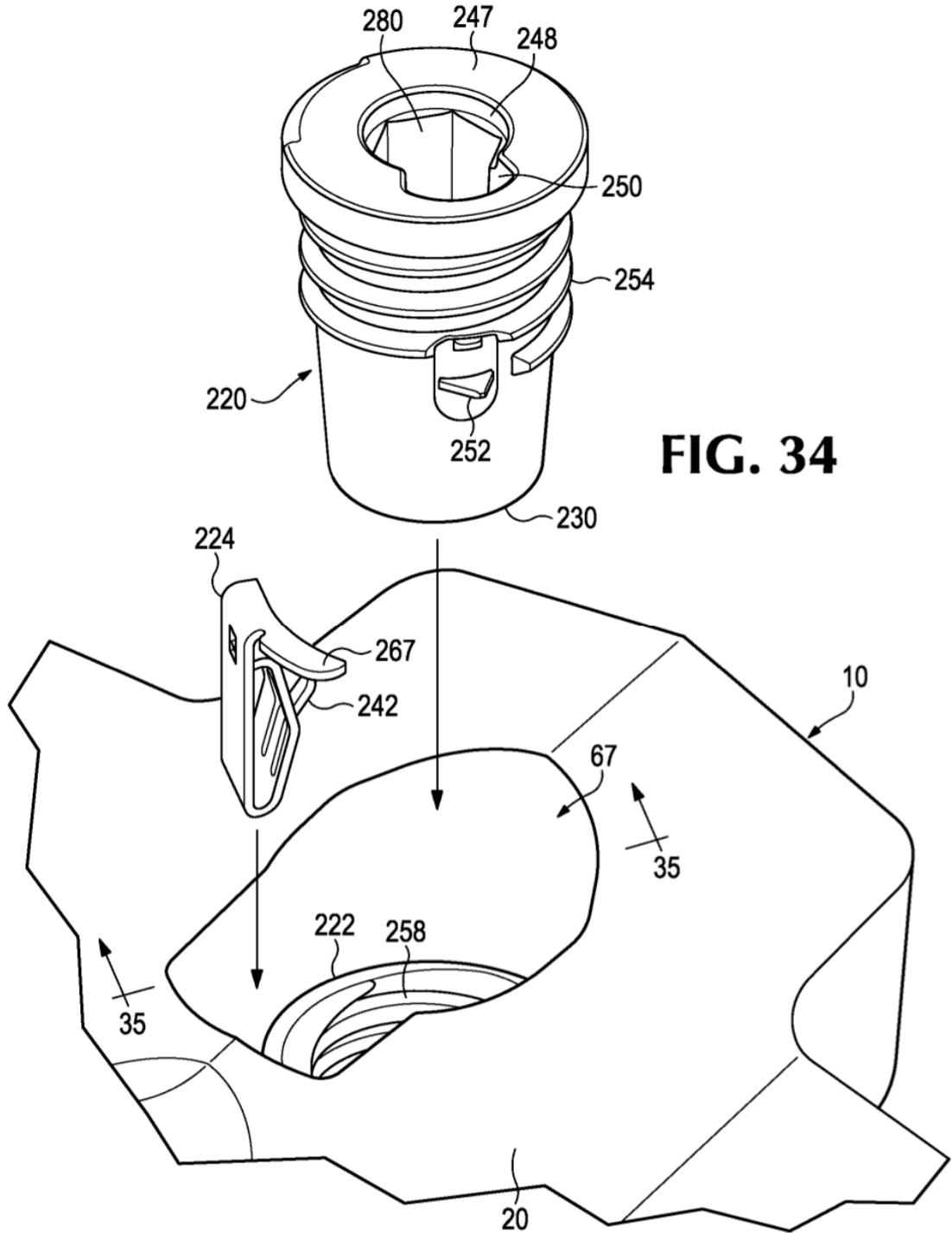


FIG. 28







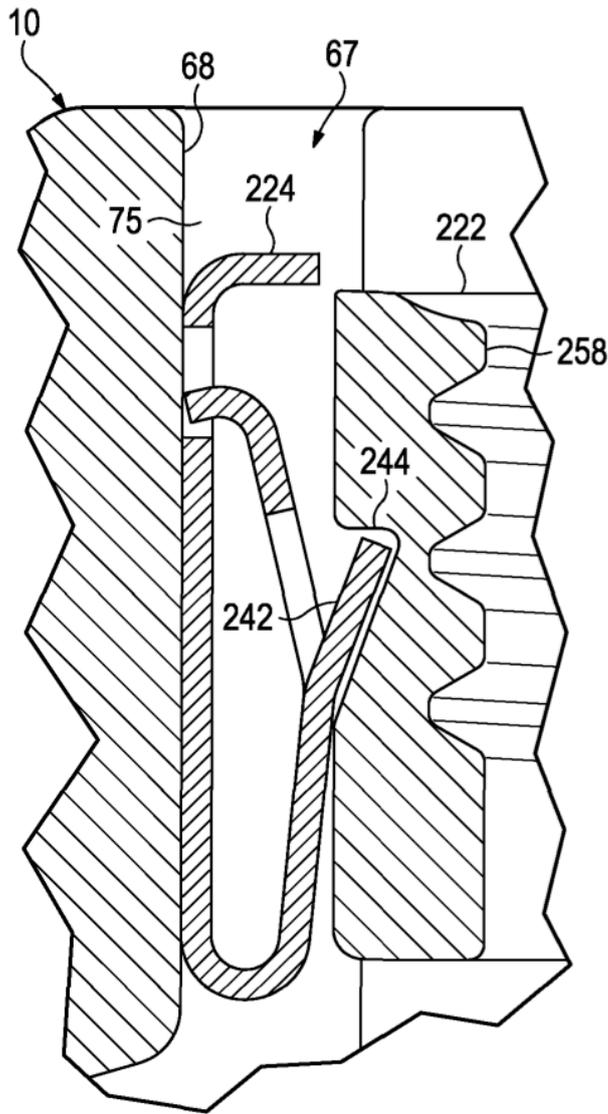


FIG. 35

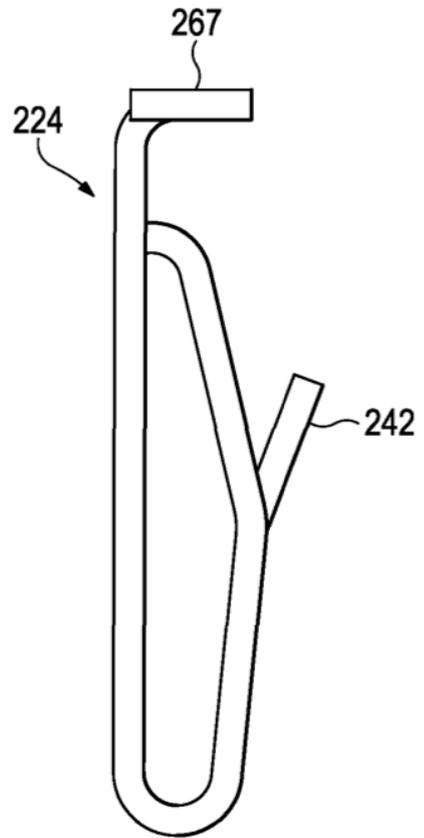


FIG. 36

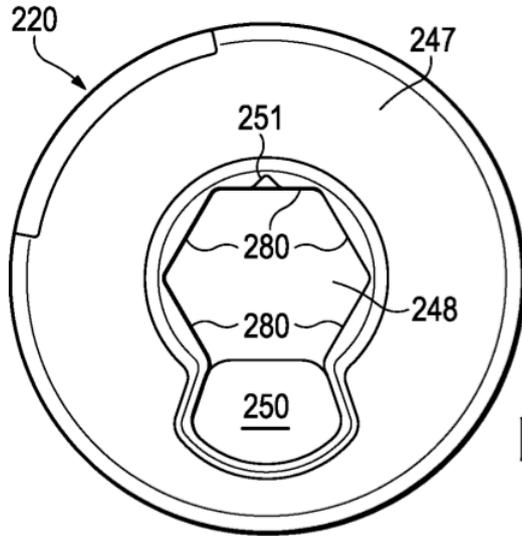


FIG. 37

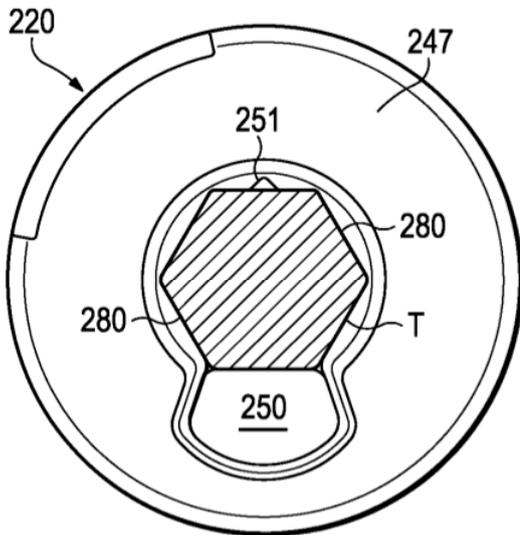


FIG. 38

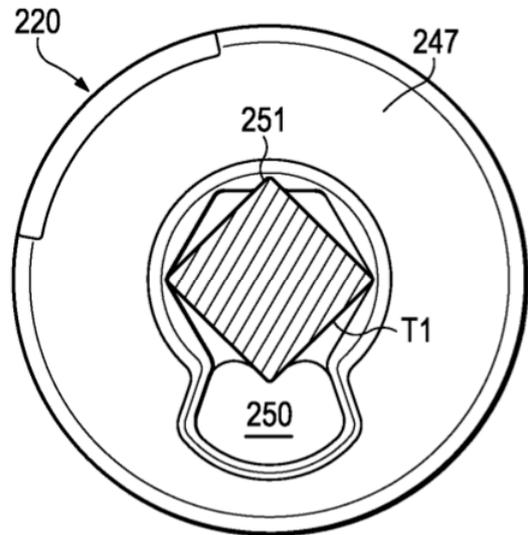


FIG. 39

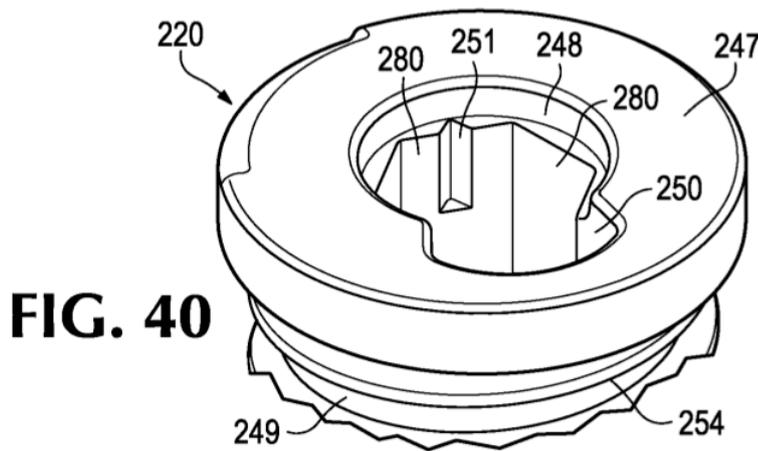


FIG. 40

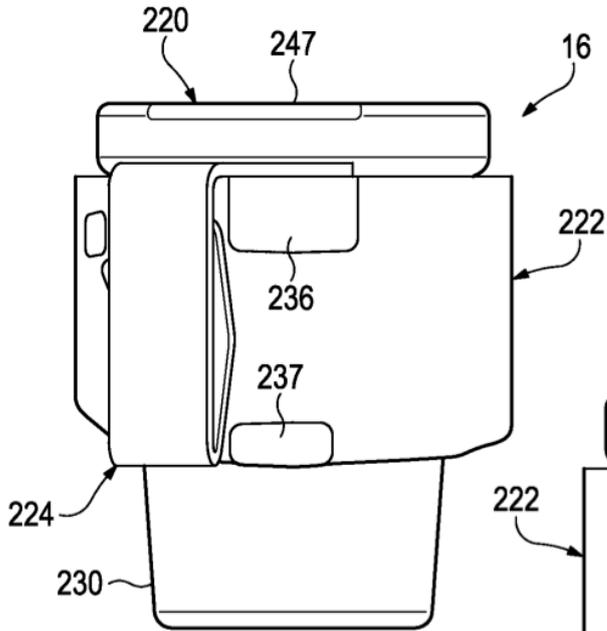


FIG. 41

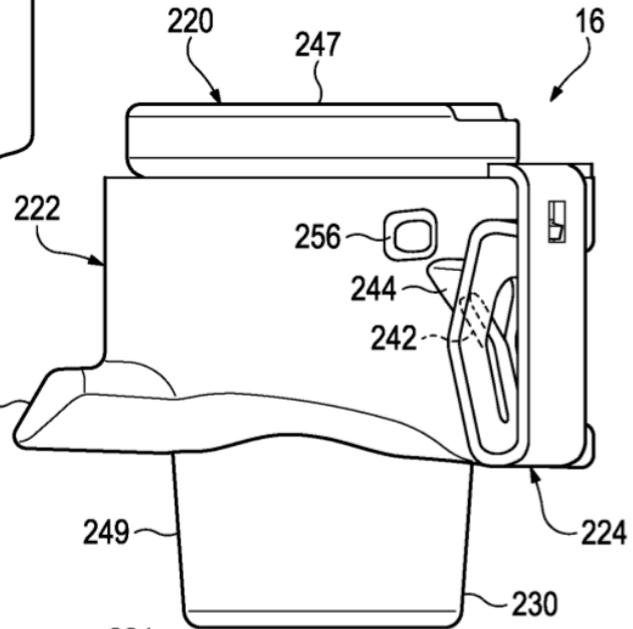


FIG. 42

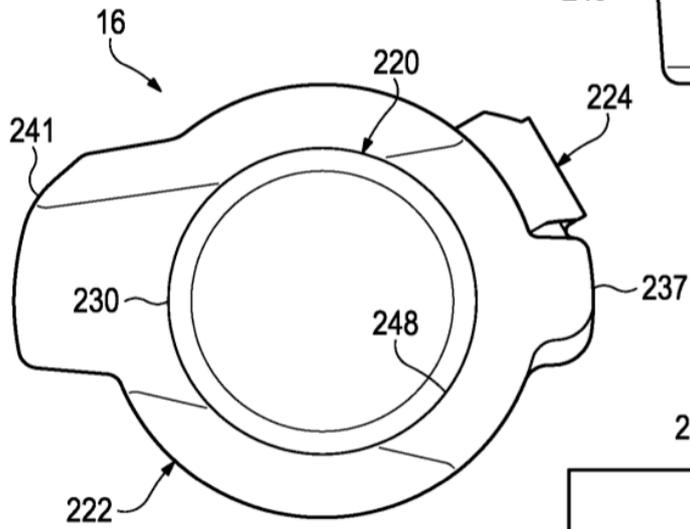


FIG. 43

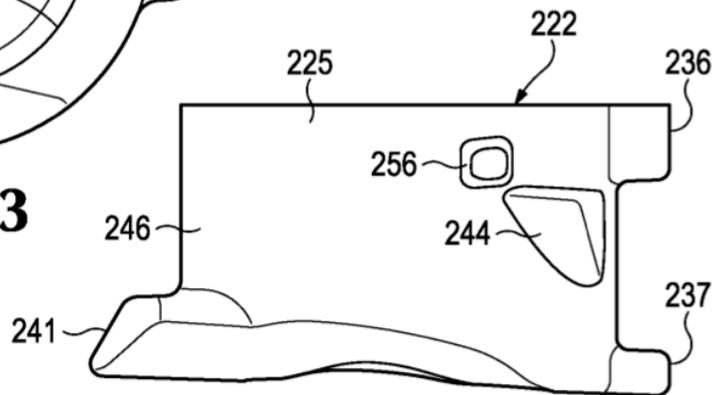


FIG. 44