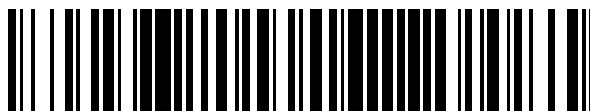


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 177**

51 Int. Cl.:

**E02F 9/28**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2007 E 07754397 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 1999317**

54 Título: **Conjunto de desgaste**

30 Prioridad:

**30.03.2006 US 787268 P**

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

**29.12.2015**

73 Titular/es:

**ESCO CORPORATION (100.0%)  
2141 NW 25TH AVENUE  
PORTLAND, OR 97210-2578, US**

72 Inventor/es:

**CARPENTER, CHRISTOPHER M.;  
CONKLIN, DONALD M.;  
MORRIS, RAY J.;  
BEARDEN, JAMES E.;  
DURAND, SEVEM D. y  
DZIUGAS, RADZIUS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 555 177 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 desgaste

## 5 Campo de la invención

La presente invención pertenece a un conjunto de desgaste para asegurar un elemento de desgaste a un equipo de excavación.

## 10 Antecedentes de la invención

15 Las piezas de desgaste comúnmente están unidas a un equipo de excavación, tales como cucharones o cabezas cortadoras de excavación, que protegen al equipo del desgaste y mejoran la operación de dragado. Las piezas de desgaste pueden incluir dientes de excavación, recubrimientos, etc. Tales piezas de desgaste habitualmente incluyen una base, un elemento de desgaste y un cierre para sujetar de modo que pueda liberarse el elemento de desgaste a la base.

20 Con respecto a los dientes de dragado, la base incluye un borde de ataque que se prolonga en dirección hacia delante para soportar el elemento de desgaste. La base se puede formar como una pieza integrada del borde de excavación o puede conformarse como uno o más adaptadores que se fijan al borde de excavación mediante soldadura o unión mecánica. El elemento de desgaste es una punta que encaja sobre el borde de ataque. La punta se estrecha hacia un borde de excavación frontal para penetrar y romper el suelo. El borde de ataque y punta montados definen de manera cooperativa una abertura en cuyo interior se recibe el cierre para sujetar de manera que pueda liberarse la punta del borde de ataque.

25 Dichos elementos de desgaste están habitualmente sometidos a duras condiciones y cargas pesadas. En consecuencia, los elementos de desgaste se desgastan después de un periodo de tiempo y tienen que ser sustituidos. Se han desarrollado multitud de diseños en un esfuerzo de mejorar la resistencia, estabilidad, durabilidad, penetración, seguridad, y/o facilidad de sustitución de tales elementos de desgaste con distintos grados de éxito.

30 El documento WO 97/21880 muestra un diente de dragado con caras de apoyo frontales, paredes laterales y caras de soporte traseras. Las superficies de soporte frontales son perpendiculares entre sí, las paredes laterales se extienden verticalmente y las superficies de soporte se extienden horizontalmente. Con tal disposición las paredes laterales son capaces de resistir cargas horizontales, y las superficies de soporte son capaces de resistir cargas verticales. Las superficies frontales, sin embargo, no son capaces de resistir cargas verticales como horizontales.

35 El documento 2004/0107608 muestra un diente de dragado que comprende un borde de ataque de montaje, un adaptador, y una punta de excavación sustituible. La punta de excavación y el adaptador tienen superficies estabilizadoras frontal y posterior. La punta de excavación tiene superficies de soporte posteriores que son perpendiculares entre sí y solamente se extienden horizontalmente o verticalmente. Superficies de apoyo frontal y hacia delante en el adaptador también son perpendiculares entre sí extendiéndose horizontalmente o verticalmente. Las superficies de apoyo frontales de esta configuración son incapaces de resistir cargas verticales y horizontales.

## 45 Sumario de la invención

La invención es tal como se define en la reivindicación 1 más adelante. Características adicionales se exponen en las reivindicaciones dependientes.

50 La presente invención se refiere a un conjunto de desgaste perfeccionado que asegura elementos de desgaste a un equipo de excavación para mejorar la estabilidad, resistencia, durabilidad, penetración, seguridad y facilidad en su sustitución.

55 En un aspecto de la invención, el borde de ataque y el conector están provistos de superficies estabilizadoras superiores e inferiores desplazadas para aportar un diseño estable y perfilado que proporciona mayor resistencia, una mejor penetración, y un flujo mejorado de material en la excavadora en comparación con los dientes convencionales.

60 En otro aspecto de la invención, cada una de las superficies estabilizadoras frontales y posteriores del borde de ataque y conector están inclinados para soportar cargas en el elemento de desgaste con componentes verticales denominadas cargas verticales y componentes laterales por la presente denominadas cargas laterales. Además, las cargas de desplazamiento pueden soportarse mejor por tales superficies inclinadas con menor movimiento relativo entre el borde de ataque y el conector para mayor estabilidad y menor desgaste. En una construcción preferida, el borde de ataque y conector tienen superficies estabilizadoras posteriores en forma de V y superficies estabilizadoras frontales en forma de V invertida.

- En otro aspecto de la invención, los resaltes estabilizadores formados solidariamente con el cuerpo del elemento de desgaste se apoyan contra soportes complementarios en el borde de ataque para aumentar la estabilidad y resistencia del conjunto. Los resaltes están sensiblemente paralelos al eje longitudinal del borde de ataque para conformar una formación altamente estable que soporta cargas aplicadas verticalmente en el elemento de desgaste.
- 5 A diferencia de las orejas que se extienden hacia la parte trasera del cuerpo del elemento de desgaste, los resaltes se sostienen por el cuerpo del elemento de desgaste para una resistencia adicional. El uso de resaltes también requiere menos metal que las orejas.
- En otro aspecto de la invención, el borde de ataque y el conector incluyen una primera cara en el extremo frontal que se convierte en una segunda cara incrementada y preferentemente, también en una tercera cara incrementada en los extremos posteriores. En un ejemplo preferido, los extremos frontales del borde de ataque y conector están formados en general como un triángulo que cambia a una forma hexagonal, que a su vez, se convierte en una forma octogonal en el extremo posterior. El uso de tales formaciones cambiantes en forma permite el uso de un conjunto de desgaste más delgado para una buena penetración a la vez que mantiene unas características de alta resistencia y estabilidad lateral.
- 10
- 15
- En otro aspecto de la invención, el cuerpo del borde de ataque y el tramo principal complementario del conector incluye tramos superior e inferior. Cada uno de los tramos superior e inferior tiene una cara central y un par de caras laterales cada una de las cuales extiende hacia fuera una inclinación hacia las correspondientes caras centrales. Para conseguir la estabilización deseada, la resistencia y el perfil más delgado, los tramos superior e inferior son asimétricos tal que la cara superior central presenta una anchura que se expande en una dirección hacia atrás, en el que la cara central inferior tiene una anchura que se estrecha en una dirección hacia atrás.
- 20
- En otro aspecto de la invención, los extremos frontales del borde de ataque y el conector están formados con paredes laterales que se encuentran inclinadas hacia dentro en la dirección hacia arriba para minimizar la prolongación lateral de las esquinas superiores. El uso de dichas paredes laterales inclinadas en los extremos frontales reduce el perfil exterior del conjunto para mejorar la penetración del suelo. Al desplazar las esquinas superiores hacia dentro, el riesgo de rotura (es decir, la formación de agujeros que pasan hacia el conector) también se reduce, alargándose así la vida útil del elemento de desgaste. El uso de superficies estabilizadoras inclinadas a lo largo de las paredes laterales reduce además el desgaste debido a que las cargas verticales y laterales se soportan por las mismas superficies.
- 25
- 30
- En una realización preferida, el borde de ataque y conector incluyen un extremo estabilizador frontal con una forma general triangular. En un ejemplo, el extremo estabilizador triangular está formado por una superficie inferior generalmente horizontal y una superficie superior en forma de V invertida. Tal como se ha mencionado con anterioridad, esta construcción mejora la penetración, incrementa la vida útil del elemento de desgaste al minimizar el riesgo de rotura y resiste cargas laterales y verticales con las mismas superficies.
- 35
- En otro aspecto de la invención, el borde de ataque incluye una pared convergente superior y una pared convergente inferior que tiene forma de cuña común como un compromiso en la resistencia y penetración. No obstante, a diferencia de construcciones anteriores, la pared superior continúa convergente hacia la pared inferior a través del extremo frontal para mejorar la penetración a la vez que continúa para proporcionar la estabilidad deseada.
- 40
- En otro aspecto de la invención, el cierre se fija de manera integrada al elemento de desgaste para el envío y almacenamiento como un solo componente integral. El cierre se mantiene dentro de la abertura del cierre con independencia de la colocación del borde de ataque en la cavidad, dando lugar a menos costes de transporte, menores necesidades de almacenamiento y menos problemas en el inventario.
- 45
- En otro aspecto de la invención, el cierre se fija de manera que pueda liberarse en la abertura del cierre en el elemento de desgaste ya sea en la posición de sujeción o de liberación para reducir el riesgo de caída o pérdida del cierre durante su instalación. Tal conjunto implica menos componentes independientes y un procedimiento de instalación más sencillo.
- 50
- En un aspecto adicional de la invención, el cierre y el elemento de desgaste pueden mantenerse como un componente integrado durante el transporte, almacenamiento, instalación y uso mediante un sistema que puede desplazarse fácilmente sin tener elementos roscados. Esta disposición permite el control de piezas mejorado y la instalación más fácil del elemento de desgaste con un menor riesgo de perder el cierre.
- 55
- En otro aspecto de la invención, el cierre oscila alrededor de un eje que se extiende por lo general longitudinalmente para un uso más fácil y estabilidad. En la posición de sujeción, el cierre encaja dentro de una cavidad definida en una pared lateral del borde de ataque, lo que evita el agujero pasante convencional y proporciona una resistencia del borde de ataque incrementada. Además, los lados del cierre forman una disposición de cierre estable y segura sin la carga sustancial de los tramos de la bisagra o pestillo del cierre. Además, el cierre puede funcionar sin un martillo para facilitar el uso y mejorar la seguridad.
- 60
- 65

En otro aspecto de la invención, el cierre está formado con un soporte pivotante y un elemento de empuje que permite no solamente un movimiento pivotante del cierre entre las posiciones de sujeción y liberación, sino también un movimiento desplazado para permitir la sujeción con el pestillo en la posición de sujeción y/o posición de liberación. En una realización preferida de la invención, el cuerpo del cierre define al menos una ranura de palanca por lo que una herramienta de palanca puede acoplar de forma segura el cierre para cambiar y pivotar el cierre para facilitar la instalación y liberación.

En otro aspecto de la invención, el cierre está provisto de una formación con pestillo que incluye una formación posicional centrada que se utiliza para liberar el cierre de la posición de cierre.

#### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de desgaste de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es una vista lateral del conjunto de desgaste.

La figura 3 es una vista en sección transversal del conjunto de desgaste verticalmente tomada a lo largo del eje longitudinal.

La figura 4 es una vista en perspectiva superior de una base del conjunto de desgaste.

La figura 5 es una vista en perspectiva inferior del borde de ataque de la base.

La figura 6 es una vista superior del borde de ataque.

La figura 7 es una vista lateral de la base.

La figura 8 es una vista lateral del borde de ataque.

La figura 9 es una vista frontal de la base.

La figura 10 es una vista en sección transversal de la base tomada a lo largo de dicha línea de sección 10-10 en la figura 9.

La figura 11 es una vista en sección transversal de la base tomada a lo largo de tal línea de sección 11-11 en la figura 8.

La figura 12 es una vista en perspectiva de un elemento de desgaste del conjunto de desgaste.

La figura 13 es una vista aumentada de la parte del elemento de desgaste dentro del círculo c en la figura 12.

La figura 14 es una vista posterior del elemento de desgaste.

La figura 15 es una vista lateral del elemento de desgaste.

La figura 16 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 16-16 en la figura 14.

La figura 17 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 17-17 en la figura 14.

Las figuras 18 y 19 son vistas en perspectiva de un cierre para el conjunto de desgaste.

La figura 20 es una vista frontal del cierre.

La figura 21 es una vista lateral del cierre.

La figura 22 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 22-22 en la figura 21.

Las figuras 23-25 son secciones transversales que muestran la instalación incremental del cierre en el conjunto de desgaste con una herramienta de palanca.

Las figuras 26-29 son vistas en sección transversal que muestran la liberación incremental del cierre del conjunto de desgaste con una herramienta de palanca.

La figura 30 es una vista en sección transversal aumentada del conjunto de desgaste combinado con el cierre en la posición de sujeción.

La figura 31 es una vista en perspectiva del elemento de desgaste con el cierre en la posición de liberación.

La figura 32 es una vista en sección transversal aumentada del cierre en la posición de liberación.

La figura 33 es una vista en perspectiva de una segunda realización de un conjunto de desgaste de acuerdo con la presente invención.

La figura 34 es una vista en perspectiva explosionada de la segunda realización.

La figura 35 es una vista lateral del borde de ataque de la segunda realización.

La figura 36 es una vista posterior del elemento de desgaste de la segunda realización.

La figura 37 es una vista en sección transversal tomada verticalmente a lo largo del eje longitudinal.

#### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La presente invención pertenece a un conjunto de desgaste 10 que acopla de forma extraíble un elemento de desgaste 12 a un equipo de excavación (no mostrado). En esta solicitud, el elemento de desgaste 12 se describe en términos de una punta para un diente de dragado que se une a un borde de un cucharón de excavación. Sin embargo, el elemento de desgaste podría tener la forma de otros tipos de piezas de desgaste (por ejemplo, recubrimientos) o estar unido a otro equipo de excavación (por ejemplo, cabezas cortadoras de dragado). Además, los términos relativos como hacia delante, hacia atrás, arriba, abajo, horizontal o vertical se utilizan por conveniencia de la explicación con referencia a la orientación del conjunto en la figura 1; otras orientaciones son posibles.

En una realización (figuras 1-32), el elemento o punta de desgaste 12 está adaptado para encajar en un borde de ataque 14. El borde de ataque es el tramo frontal de una base 15 que está fijada a un cucharón (no mostrado) u otro equipamiento. El tramo del montaje posterior de la base 15 puede fijarse al cucharón en un número de maneras comunes. En el ejemplo ilustrado, la base 15 incluye un par de patas hacia atrás 21 (figuras 1-3) que se extienden y están soldadas al borde de un cucharón. No obstante, la base puede incluir solamente una pata, estar fundida como

parte del borde, o estar mecánicamente fijada al borde del cucharón, por ejemplo a través de un cierre estilo Whisler. Cuando la base está fijada al borde mediante soldadura o un mecanismo de cierre, la base se llama habitualmente adaptador. La base también puede constar de una pluralidad de adaptadores interconectados. El elemento de desgaste 12 está sujetado de forma liberable al borde de ataque 14 por un cierre 17.

El borde de ataque 14 incluye un cuerpo 18 y un extremo frontal 20 (figuras 3-11). El extremo frontal 20 preferentemente presenta una forma general triangular con una superficie inferior horizontal 22 y un par de superficies inclinadas 24 orientadas hacia arriba y hacia abajo, definiendo de forma conjunta una forma en V invertida. Las superficies superior e inferior 22, 24 son superficies estabilizadoras frontales que están sensiblemente paralelas al eje longitudinal 26 del borde de ataque. El término "sensiblemente paralelo" está previsto que incluya superficies paralelas así como también superficies que divergen hacia atrás desde el eje 26 en un pequeño ángulo (por ejemplo, alrededor de 1-7 grados) para la fabricación u otras finalidades. Una pequeña divergencia también puede facilitar la liberación del elemento de desgaste del borde de ataque. En una realización preferida, cada superficie estabilizadora 22, 24 diverge hacia atrás en un ángulo inferior a 5 grados y más preferentemente alrededor de 2-3 grados al eje 26.

Es común en operaciones de dragado que los dientes sean forzados hacia abajo y hacia arriba a través del suelo. Como resultado, las direcciones principales en las que los dientes de dragado son comúnmente cargados están hacia atrás y hacia abajo. La cara frontal 27 del borde de ataque 14 hace tope con la superficie frontal 29 en el conector 16 para resistir principalmente cargas hacia atrás. Superficies estabilizadoras superiores 24 son sensiblemente paralelas al eje 26 para proporcionar una resistencia estable a cargas verticales aplicadas hacia abajo en el extremo frontal del elemento de desgaste 12. También, debido a irregularidades sobre el terreno, rocas, u otros obstáculos, los dientes también tienden a experimentar cargas laterales así como cargas que se desplazan. Las superficies estabilizadoras superiores 24 están inclinadas para resistir tanto cargas verticales hacia abajo como cargas laterales. También se soportan mejor las cargas que se desplazan entre cargas verticales y laterales por las mismas superficies superiores 24 para reducir la desviación del elemento de desgaste 12 en el borde de ataque 14, y reducir así el desgaste de los componentes. El área superficial mayor proporcionada por ambas superficies superiores inclinadas 24 en comparación con la superficie inferior 22 también puede proporcionar un beneficio al resistir las cargas mayores hacia abajo esperadas.

Ya que la carga vertical habitualmente es mayor que la carga lateral, las superficies superiores 24 son preferentemente más horizontales que verticales, es decir, en un ángulo  $\theta$  entre 0 y 45 grados con relación a la superficie inferior 22, y más preferentemente en un ángulo  $\theta$  de alrededor de 40 grados (figura 9). No obstante, son posibles inclinaciones fuera del rango preferido, en particular en operaciones de trabajo ligeras o en ambientes donde pueden suceder grandes cargas laterales. La superficie inferior 22 se proporciona para resistir cargas verticales hacia arriba.

Un extremo frontal con forma triangular (junto con otras partes del borde de ataque) también garantiza que el elemento de desgaste 12 se montará adecuadamente en el borde de ataque, es decir, el elemento de desgaste no podrá colocarse incorrectamente en el borde de ataque. Además, ya que el elemento de desgaste no está sometido a un montaje reversible, el borde de ataque y el conector pueden estar conformados para optimizar la forma en una aplicación dada. Como ejemplo, el borde de ataque puede estar formado con un perfil para una mayor penetración, una forma que reduce el grado de desgaste sobre el elemento de desgaste, y una construcción eficiente para adaptar especialmente cargas y patrones de desgaste esperados en las operaciones de excavación deseadas.

En un esfuerzo de estabilizar el conjunto del elemento de desgaste, es conocido conformar el extremo frontal del borde de ataque y conector como paralelepípedos conjugados con superficies estabilizadoras con forma rectangular. En ocasiones, puede adelgazarse el elemento de desgaste provocando gran tensión que puede llevar a un fallo o desgaste a través del elemento de desgaste que expone el borde de ataque en las esquinas, dando lugar en cualquier momento a que el elemento de desgaste tenga que ser sustituido antes que el tramo de broca 28 se desgaste. Debido a que la carga hacia abajo habitualmente es mayor que la carga hacia arriba y con la circulación del material del terreno en el cucharón, dicha rotura habitualmente sucede a lo largo de la parte superior del elemento de desgaste. Con un extremo estabilizador frontal con forma triangular que apunte hacia arriba del borde de ataque 14, las superficies superiores 24 están inclinadas hacia abajo, en una dirección lateral que cambia las esquinas frontales superiores del extremo estabilizador a una posición central (figuras 4, 5 y 9). Este perfil reducido en sus extremos laterales, a su vez, reduce el desgaste y la tensión en los extremos laterales superiores del conector y el borde de ataque en comparación con los dientes convencionales. Como resultado, se incrementa la vida útil del elemento de desgaste y el borde de ataque. Además, el extremo frontal triangular 20 del borde de ataque 14 define un perfil más pequeño que mejora penetración en el suelo. El uso de superficies inclinadas en las esquinas superiores permite que el elemento de desgaste se forme de modo que disponga de un área superficial mayor para transportar el material del suelo al cucharón.

Mientras que el extremo frontal estabilizante 20 preferentemente tiene una forma triangular formada por superficies superiores e inferiores 22, 24, pueden utilizarse otras configuraciones con superficies laterales inclinadas que reducen la prolongación lateral de las esquinas frontales superiores. En dicha construcción, las paredes laterales inclinadas pueden definir una forma general trapezoidal. A modo de otro ejemplo, las esquinas superiores pueden

estar achaflanadas para desviar las esquinas superiores hacia dentro. Los chaflanes pueden estar hechos de modo que eliminen las paredes laterales y/o paredes superiores o conecten las paredes laterales y superiores. En otro ejemplo, aunque se prefieren superficies planas, las superficies inclinadas pueden ser curvadas para definir, por ejemplo, un extremo frontal generalmente en forma hemisférica.

Además, un extremo frontal triangular 20 u otras formas de extremo frontal con paredes laterales inclinadas podrían utilizarse en conexión con otras configuraciones del borde de ataque conocidas. Solamente a modo de ejemplo, dicho extremo frontal podría utilizarse como un extremo frontal estabilizador en vez del extremo frontal estabilizador descrito en el borde de ataque de la patente US 5,709,043. Además, el extremo frontal podría invertirse para operaciones de excavación donde las cargas y el desgaste se esperarían a lo largo del lado base que está opuesto al lado superior del conjunto de desgaste.

El borde de ataque 14 además está definido en parte por una pared superior 31 y una pared inferior 33 (figuras 3 y 10). Las paredes superior e inferior 31, 33 convergen hacia la superficie de empuje frontal 27 para adoptar la forma en cuña común que proporciona un compromiso de resistencia y de habilidad para penetrar. Sin embargo, a diferencia del borde de ataque común formado con superficies estabilizadoras frontales, el tramo central 34 de la pared superior 31 continúa para converger hacia la pared inferior 33 a través del extremo frontal 20 hacia la superficie de empuje frontal 27 para un perfil exterior más delgado y la penetración perfeccionada sin sacrificar la estabilidad. Este estrechamiento continuo de la pared superior 31 a través del extremo frontal 20 y el adelgazamiento que le acompaña del borde de ataque es posible debido al uso de las superficies estabilizadoras inclinadas 24 para proporcionar el soporte estabilizante.

Tal como se ha expuesto anteriormente, la pared superior 31 y la pared inferior 33 que están inclinadas entre sí divergen lejos del eje 26 en una dirección hacia atrás. Para reducir obstrucciones y mejorar la circulación de material del suelo hacia el cucharón, la pared superior 31 tiene una inclinación menos profunda con relación al eje 26 que la pared inferior 33. Además, el borde de ataque 14 pasa desde un extremo frontal relativamente pequeño 20 con caras 22, 24 para mayor penetración y estabilidad a un extremo posterior más grande con caras aumentadas para la resistencia y sujeción (figuras 3-11). En la realización ilustrada, el borde de ataque cambia de un extremo frontal generalmente triangular a un cuerpo con seis caras, que a su vez pasa a un cuerpo de ocho caras en su extremo posterior.

En una construcción preferida, el borde de ataque 14 pasa de ser una superficie con tres o cuatro caras en el extremo frontal (dependiendo de si la cara central 34 mantiene una anchura significativa en el extremo frontal 20) a una superficie con seis caras en el cuerpo 18 para la resistencia, estabilidad y un perfil más delgado. El cuerpo 18 preferentemente comprende una cara central superior 34 y un par de caras laterales inclinadas 36, y una cara central inferior 38 y caras laterales inclinadas 40 para presentar un perfil fuerte. El uso de caras centrales 34, 38 reduce la profundidad global del conjunto lo que proporciona una prolongación más estilizada para mejorar la penetración. La cara central superior 34 es preferentemente plana en una dirección transversal con una anchura que se expande hacia atrás para facilitar la circulación de material del suelo hacia el cucharón. La cara central inferior 38 también es en general plana en una dirección transversal, pero preferentemente tiene una anchura que se estrecha en una dirección hacia atrás. Esto resulta particularmente beneficioso a favor de la mayor inclinación del lado inferior 33 en comparación del lado superior 31. Mientras que se prefieren las caras planas 34, 36, 38, 40, también podrían utilizarse caras curvadas. No obstante, son posibles otras formas y configuraciones donde el borde de ataque cambia de un extremo frontal relativamente pequeño con ciertas caras hacia un extremo posterior más grande con caras incrementadas.

Las caras laterales inferiores 40 preferentemente son sensiblemente paralelas al eje 26 para definir superficies estabilizadoras posteriores (figuras 5, 7, 8 y 9). Al igual que con superficies estabilizadoras frontales 24, superficies estabilizadoras posteriores 40 están lateralmente inclinadas para resistir tanto fuerzas laterales como verticales. La inclinación de las superficies estabilizadoras 40 se elegiría como un equilibrio entre estabilizar el elemento de desgaste bajo carga vertical y proporcionar el conjunto con una suficiente resistencia global. Por consiguiente, las caras laterales 40 están preferentemente inclinadas con relación a la cara central 38 en un ángulo  $\phi$  entre 105 y 180 grados, y más preferentemente en un ángulo de alrededor de 128 grados (figura 11). Sin embargo, las superficies estabilizadoras 40 podrían estar inclinadas fuera del rango preferido, en particular en operaciones de trabajo livianas o aquellas que impliquen altas cargas laterales. El estrechamiento hacia atrás de la cara central 38 también maximiza la expansión hacia atrás de las superficies estabilizadoras 40 para proporcionar una superficie más grande para resistir cargas, en particular en la parte posterior del borde de ataque 14.

En una realización preferida, el cuerpo 25 pasa a una estructura con ocho caras en su extremo posterior 41 (figuras 4, 5, 7 y 8). En el ejemplo ilustrado, el borde de ataque 14 incluye además un par de superficies laterales opuestas 43 posicionadas verticalmente 43 que reducen el perfil del borde de ataque para una mejor penetración y proporcionan un apoyo adicional para resistir cargas laterales. El uso de un borde de ataque y un conector que pasan a través de tres fases, teniendo cada una más caras que la fase de más adelante (excluyendo superficies que pertenecen al cierre o aquellas crestas y ranuras), proporciona una combinación ventajosa de resistencia y esbeltez para el funcionamiento y penetración perfeccionados. En un ejemplo preferido, la primera fase frontal incluye cuatro caras, la fase del medio hacia atrás del extremo estabilizador frontal incluye seis caras, y la fase posterior define

ocho caras hacia atrás del cierre (aunque podrían extenderse hacia delante del cierre si se desea). De forma alternativa, si la cara 34 no se extiende a través del extremo frontal 20, entonces la primera fase tendría tres caras. En cualquier caso, el extremo frontal 20 se considera que es generalmente triangular.

5 La base 15 incluye además soportes 42 adyacentes al borde de ataque 14 para la estabilización adicional del elemento de desgaste 12 bajo cargas dirigidas hacia arriba (figuras 4-9). En una construcción preferida, los soportes 42 están sensiblemente paralelos al eje 26 y orientados en general en una orientación horizontal, si bien podrían estar lateralmente inclinados para resistir cargas verticales y laterales. Un soporte 42 se ajusta a cada lado del borde de ataque 14 justo por debajo de la intersección de las caras 36, 40, aunque podrían estar justo por encima de la intersección. En esta construcción preferida, las superficies estabilizadoras superiores 42 están lateralmente desplazadas de las superficies estabilizadoras inferiores 40. Esta relación desplazada y yuxtapuesta de las superficies estabilizadoras inferiores y superficies 40, 42 en la base 15 permite el uso de un sistema dentado más delgado que en el caso donde las caras 36 estén diseñadas para ser superficies estabilizadoras, por ejemplo, caras inferiores de espejo 40. Ya que los soportes 42 proporcionan una estabilización contra cargas ascendentes, las caras superiores 36 están inclinadas en las direcciones axial y lateral, sin definir superficies de estabilización sensiblemente paralelas al eje 26. Con esta construcción, se evita que caras laterales 36 se extiendan más lejos hacia arriba e impiden la circulación del material del suelo hacia el cucharón. Sin embargo, las caras 36 podrían formarse como superficies estabilizadoras con o sin soportes 42, o podrían utilizarse otras configuraciones de superficies estabilizadoras. Además, ya que los soportes 42 están preferentemente estructurados para resistir solamente cargas verticales, un solo soporte en un lado podría proporcionarse si se desea.

El elemento de desgaste 12 incluye una broca 28 con un borde excavación frontal 44 y un extremo de montaje 46 con un conector abierto hacia atrás 16 (figuras 1-3 y 12-17). El conector 16 está preferentemente formado para recibir de manera conjugada el borde de ataque 14, aunque podrían existir diferencias entre el borde de ataque y el conector. Por consiguiente, el conector 16 preferentemente incluye un extremo frontal estabilizante generalmente triangular que tiene una superficie estabilizadora inferior 52 y un par de superficies estabilizadoras superiores 54 (figura 14). Las superficies estabilizadoras 52, 54 son sensiblemente paralelas al eje 26. De manera similar al borde de ataque 14, el conector 16 pasa hacia un tramo principal mayor 56 definido por un lado superior 58 y un lado inferior 60. El lado superior 58 incluye una cara superior 64 y caras laterales 66 que corresponden con caras 34, 36 en el borde de ataque 14. Igualmente, el lado inferior 60 incluye una cara inferior 68 y caras laterales 70 que corresponden con las caras 38, 40 sobre el borde de ataque 14. Las caras laterales 70 también son sensiblemente paralelas al eje longitudinal 26 para apoyarse contra caras laterales 40 bajo ciertas cargas. Superficies laterales 71 también se proporcionan para apoyarse contra superficies laterales 43.

El extremo de montaje 46 incluye además resaltes 72 formados por un tramo desplazado 74 del lado superior 58 que sobresale el paso del extremo posterior del lado inferior 60 (figuras 1, 2, 12 y 14-17). Los resaltes 72 son sensiblemente paralelos al eje 26 y orientados generalmente horizontales para resistir los soportes 42. Los resaltes 72 están integrados con el lado superior 58 en vez de extenderse hacia atrás como orejetas en voladizo conocidas. Esta configuración, entonces, en comparación con orejetas en voladizo, proporciona resaltes 72 con mayor soporte y requiere el uso de menos metal. Sin embargo, es posible proporcionar orejetas que resisten los soportes 42.

Mientras cualquier tramo del borde de ataque puede en ocasiones soportar cargas del elemento de desgaste, las superficies estabilizadoras 22, 24, 40, 42, 52, 54, 70, 72 están previstas para que sean las superficies principales que resistan cargas verticales y laterales que sean aplicadas al elemento de desgaste. Cuando las cargas que tienen componentes verticales se aplican a lo largo del borde de excavación 44 del elemento de desgaste 12, el elemento de desgaste es empujado hacia fuera del borde de ataque. Por ejemplo, cuando se aplica una carga hacia abajo L1 en la parte superior del borde de excavación 44 (figura 1), el elemento de desgaste 12 es apretado para dentro del borde de ataque 14 de modo que las superficies estabilizadoras frontales 54 en el conector 16 soporta las superficies estabilizadoras 24 en el extremo frontal del borde de ataque 14. El extremo posterior 79 del lado inferior 60 del elemento de desgaste 12 también es conducido hacia arriba contra el lado inferior 33 del borde de ataque 14 tal que las superficies estabilizadoras posteriores 70 en el conector 16 soporten las superficies estabilizadoras 40 del borde de ataque 14.

El acoplamiento de las superficies estabilizadoras 40, 70 proporciona un soporte más estable para la punta, en comparación con el uso de superficies convergentes convencionales, con una menor dependencia en el pestillo. Por ejemplo, si la carga L1 se aplica a un diente con un borde de ataque y conector definidos por paredes convergentes superiores e inferiores sin las superficies estabilizadoras 40, 70, hace que la pieza de desgaste se resista a rodar fuera del borde de ataque en parte por el nexo de las paredes convergentes en los extremos posteriores del borde de ataque y el conector. Ya que estas paredes convergentes están axialmente inclinadas hacia el eje longitudinal, su tope con otras empuja la punta hacia delante, el cual estará contenido por el cierre. Por consiguiente, en dichas construcciones conocidas, se necesita un cierre más grande para mantener la punta en el borde de ataque. Al mismo tiempo, un cierre más grande, requiere de aberturas grandes en el borde de ataque y en la punta, reduciendo así la fuerza total del conjunto. En la presente invención, las superficies estabilizadoras 40, 70 juntamente con las superficies estabilizadoras 24, 54 están esencialmente en paralelo al eje longitudinal 26 para minimizar el impulso del elemento de desgaste 12. Como resultado, el elemento de desgaste está firmemente apoyado en el borde de

ataque incrementando la fuerza y estabilidad del conjunto, reduciendo el uso y permitiendo el uso de cierres más pequeños.

Las superficies estabilizadoras 22, 42, 52, 72 funcionan esencialmente de la misma manera para cargas verticales dirigidas hacia arriba. Una carga dirigida hacia arriba L2 (figura 1) hace que la superficie estabilizadora 52 del conector 16 para soportar la superficie estabilizadora 22 en el extremo frontal del borde de ataque 14. El impulso hacia arriba del elemento de desgaste 12 sobre el borde de ataque 14 también se resiste por resaltes 72 que contiene los soportes 42 en los extremos posteriores del elemento de desgaste 12 y el borde de ataque 14. Estas superficies estabilizadoras 22, 42, 52, 72 pueden tener una superficie menor que las superficies estabilizadoras 40, 70 ya que se espera que la mayor parte de la carga se dirija hacia atrás y hacia abajo.

Como se mencionó anteriormente, en la realización ilustrada, las superficies estabilizadoras 24, 40, 54, 70 están inclinadas en dirección transversal. Preferentemente, estas superficies estabilizadoras inclinadas son simétricas, aunque es posible una disposición asimétrica. La inclinación transversal de las superficies estabilizadoras 24, 40, 54, 70 les permite resistir cargas laterales, tal como la carga L3 (figura 1). Por ejemplo, la aplicación de una carga lateral L3 provoca que el elemento de desgaste 12 se incline lateralmente hacia el borde de ataque 14. La superficie estabilizadora frontal 54 en el lado L3 se aplica si se empuja lateralmente hacia el interior con la finalidad de soportar la superficie estabilizadora frontal 24 en el borde de ataque 14. El tramo posterior 79 de la cara 70 en el lado contrario del conector 16 es arrastrado hacia dentro para soportar la cara 40 correspondiente. Las superficies estabilizadoras 24, 40, 54, 70 funcionan del mismo modo que las cargas laterales dirigidas de forma opuesta.

Resulta favorable para ambas superficies resistir tanto las cargas verticales como laterales. Las cargas, por lo general, se aplican en direcciones cambiantes según la dirección del cucharón u otra excavadora hacia el suelo. Con las superficies inclinadas de manera lateral, la disposición de soporte continúa entre las mismas superficies aún si una carga se desvía, por ejemplo, más de una carga vertical a más de una carga lateral. Con esta disposición, puede reducirse el movimiento de la punta y uso de los componentes. Las superficies estabilizadoras 22, 42, 52, 72 están inclinadas en la realización deseada debido a que se espera que la mayor parte de las cargas se dirijan hacia arriba y hacia abajo, y el uso de superficies estabilizadoras horizontales en esta dirección permite el diseño de un conjunto con menos profundidad.

Las superficies estabilizadoras 22, 24, 40, 52, 54, 70, 72 preferentemente son planas, aunque pueden tener distintas formas. Por ejemplo, las superficies estabilizadoras pueden estar conformadas con curvas convexas o cóncavas anchas. Además, las superficies estabilizadoras 40, 70 por lo general son más efectivas cuando se ubican o están cerca del extremo posterior del borde de ataque y el conector. Así, en la realización ilustrada, los tramos frontales de las superficies estabilizadoras 40, 70 disminuyen en la punta frontal. En efecto, los tramos frontales pueden tener otras formas estrechas formas no convergentes, o ser suprimidos. Además, el soporte puede ocurrir solamente en una región de alguna o todas las superficies estabilizadoras.

En una construcción, el cierre 17 se fija en una abertura en forma de orificio pasante 81 definido en el elemento de desgaste 12 y un espacio o cavidad 83 definido en un lado del borde de ataque 14 (figuras 1-2). El cierre 17 puede moverse entre una posición fija (figuras 1, 2 y 30) donde el cierre 17 mantiene al elemento de desgaste 12 en el borde de ataque 14, y una posición de liberación (figuras 31 y 32) donde el elemento de desgaste 12 puede instalarse o extraerse del borde de ataque 14.

El orificio pasante 81, preferentemente se extiende a través de la cara lateral 66 (figuras 1, 2 y 12-16) aunque puede estar formado en otras partes del elemento de desgaste. El orificio pasante tiene en general una forma rectangular con dos paredes posteriores 85, 87, pared frontal 89 y pared posterior 91, aunque puede tener otras formas. Una pared posterior 85 define un elemento pivotante 93 en forma de bombilla redonda (figura 16). La bombilla 93 girará hacia dentro, hacia el borde de ataque 14, para reducir el riesgo de desgaste de la bombilla. La bombilla 93 define un eje que se extiende en general en una dirección longitudinal con relación al conjunto de desgaste y se estructura de modo que se minimiza la carga durante el desgaste. La pared posterior contraria 87 define un tope 95 en forma de prolongación que se extiende en general hacia la pared posterior 85. Preferentemente, la pared posterior 91 incluye un tramo ampliado 91a que se extiende hasta el conector 16 para proporcionar un lado de soporte grande para el cierre y para mover al momento de soportar hacia dentro con la finalidad de reducir la tendencia del elemento de desgaste 12 e inclinarlo hacia la base 15 debido a que el cierre solamente sostiene un lado. El borde de ataque 14 incluye una muesca 94 para contener la presencia de una extensión interior de la pared posterior 91.

El cierre 17 (figuras 18-22) incluye un extremo estrecho 103, un extremo ancho 105, un lado frontal 107, y un lado posterior 109, si bien son posibles otras formas. Un extremo estrecho 103 se forma a modo de un elemento pivotante 113 que preferentemente define una muesca que coopera con la bombilla 93 en la pared posterior 85 para permitir que el cierre oscile de manera pivotante entre las posiciones de sujeción y liberación. Los elementos pivotantes 93, 113 pueden invertirse de manera que la bombilla se forme en el cierre 17 y la muesca en el elemento de desgaste 12, o tener una construcción distinta que defina el eje pivotante. El extremo ancho 105 incluye la formación de un pestillo 115 que coopera con la pared posterior 87 para retener el cierre 17 en las posiciones de sujeción y liberación. Adicionalmente, aunque un elemento pivotante 93 puede formarse en la pared posterior 87 y la formación de pestillo 115 se adapte para sujetar la pared posterior 85, preferentemente son como lo muestra la



ilustración, para minimizar las obstrucciones con conjuntos de desgaste adyacentes durante la colocación o liberación.

En la realización ilustrada, el cierre 17 está compuesto por un cuerpo 110, un elemento elástico 112 y un protector 114 unidos todos ellos o bien fijados conjuntamente. El cuerpo 110 define la formación de pestillo 115 que sujeta la pared posterior 87 y el tope 95. El protector 114 recubre el elemento elástico 112 para sujetar la bombilla 93. El elemento elástico 112 proporciona al cierre 17 una compresión elástica.

Preferentemente, la cavidad 83 en el borde de ataque 14 está definida por las paredes base 129, 131 de forma colectiva que en general tienen una configuración en forma de L, una pared frontal 133, y una pared posterior 135 (figuras 4, 6, 7 y 8). Ya que la cavidad 83 no se extiende hacia el borde de ataque 14, retiene más que la fuerza del borde de ataque. La pared base 129 proporciona una plataforma cuyo cierre 17 puede fijarse para evitar una colocación excesiva. La pared base 131 preferentemente está curvada para seguir la trayectoria precisa del cierre 17 cuando bascula en la posición de sujeción.

El cierre 17 encaja en el orificio pasante 81 de manera que el elemento pivotante 113 soporta la bombilla 93 en contra del movimiento pivotante del cierre entre la posición de sujeción y la posición de liberación (figuras 23-32). Para asegurar el elemento de desgaste 12, el cierre 17 bascula hacia la bombilla 93 para encajar por completo en la cavidad 83. En la materialización deseada, se emplea una herramienta en T para desplazar el cierre hacia la posición de sujeción; es decir, la herramienta en T se coloca en una ranura 132 (figuras 12 y 13) en la bombilla 93 y se utiliza para esconder el cierre 17 en la posición de sujeción (figuras 23-25). La herramienta es capaz de forzar los dedos 116 pasados la pared posterior 87 del tope adyacente 95 con la compresión del elemento elástico 112. En esta posición, los dedos 116 se oponen a la cara 66 en el conector 16 para evitar movimientos del cierre 17 lejos de la posición de sujeción. Como resultado, la pared posterior 87 actúa como una trampilla para el cierre 17. Puede utilizarse una estructura separada que actúe como una trampilla pero no es necesario. Mientras que el cierre 17 tenga dos dedos separados 116, puede utilizarse un solo dedo 116. Preferentemente se proporciona una muesca 134 en una superficie exterior 125 del elemento de desgaste 12 para contener el movimiento deseado de la herramienta en T. Sin embargo, se pueden utilizar otros tipos de disposición para esconderlos.

En la posición de sujeción, la cara frontal 107 del cierre 17 se opone a la pared frontal 133 de la cavidad 83, y la cara posterior 108 del cierre 17 se opone a la pared posterior 91 del orificio pasante 81. En este sentido, el elemento de desgaste 12 está bien sujeto a la base 15. En la realización ilustrada, la formación del pestillo 115 incluye dedos 116 que están fijados por detrás en la cara 66 para evitar la liberación del cierre del conjunto; el elemento elástico 112 empuja el dedo 116 por detrás de la cara 66 después de la colocación del cierre 17 (a pesar de que el cierre 17 no sujeta preferentemente la pared final 87). En esta posición, la cara exterior 123 del cierre 17 está en general alineada o ligeramente incrustada de forma relativa a la superficie exterior 125 del elemento de desgaste 12 (figura 30). En este sentido, el cierre está parcialmente protegido del desgaste y no forma obstrucciones en la circulación del material del terreno hacia del cucharón.

El cierre 17 incluye además una cavidad 120 a lo largo del extremo ancho 105. La muesca 120 recibe un tope 95 para mantener el cierre 17 en su posición de liberación (figuras 23, 31 y 32); el elemento elástico de liberación mantiene el cierre en su posición. Una protuberancia 120a preferentemente se extiende por fuera del extremo distal de la cavidad 120 a fin de evitar el movimiento del cierre 17 fuera del orificio pasante 81. En la construcción deseada, el cierre 17 no necesita nunca extraerse del orificio pasante 81 en el elemento de desgaste. El cierre 17 se instala en el elemento de desgaste 12 en la posición de liberación durante su fabricación y envío al cliente (figura 30). El cliente almacena el elemento de desgaste con el cierre en éste hasta que lo necesita. Preferentemente es una depresión 130 provista en el borde de ataque para contener el paso hacia el cierre 17 en su posición de liberación durante la instalación del elemento de desgaste combinado y el cierre (figuras 4 y 7). También se prefiere un relieve 130a previsto para permitir el paso de la bombilla 93 durante la instalación de la punta. Después, el cierre bascula hasta su posición de sujeción para asegurar el elemento de desgaste 12 a la base 15 (figura 30). Esta disposición reduce los costes de transporte y almacenamiento, eliminando virtualmente la pérdida de cierres durante su almacenamiento o en el lugar de instalación en el terreno, y facilita el proceso de instalación. Sin embargo, el cierre 17 podría ser extraído por completo del elemento de desgaste 12 si se desea durante el envío, almacenamiento, sustitución, instalación y/o supresión.

Tal como se ha mencionado con anterioridad, el cierre 17 está ubicado en la posición de sujeción para asegurar el elemento de desgaste 12 a la base 15. El cierre 17 preferentemente es enviado y/o almacenado en combinación con el elemento de desgaste 12 en la posición de liberación sin la base 15. El cierre 17 podría estar estructurado para almacenar y/o enviar en la posición de sujeción o alguna posición hacia atrás si se desea. El cierre 17 preferentemente incluye topes 128 que evitan que el cierre 17 caiga a través del orificio pasante 81 y hacia el conector 16 cuando no está presente el borde de ataque 14.

El cierre 17 incluye además unas muescas 122, 124, 126 que se proporcionan para ayudar a liberar el cierre 17 del conjunto (figuras 18 y 22). Más particularmente, se utiliza una herramienta T para acoplar las muescas 122, 124, 126 (figuras 26-29) como sea necesario para pivotar el cierre 17 desde la posición de sujeción a la posición de liberación. Por ejemplo, cuando se libera el cierre 17, la herramienta se sitúa inicialmente en la muesca 126 (figura 26) y movida

utilizando el tope 95 como un punto de apoyo para empujar el cierre 17 hacia la bombilla 93 contra el empuje del elemento elástico 112 (figura 27) y bascular el cierre 17 hacia fuera tal que los dedos 116 se balancean hacia la pared final y se colocan por fuera del agujero pasante 81 (figura 28). Seguidamente la herramienta T se coloca sucesivamente dentro de las muescas 124 y 122 para bascular el cierre 17 hacia la posición de liberación. Las muescas sucesivas están para un mejor aprovechamiento y facilitar el uso.

En una construcción, Las caras frontales y posteriores 107, 109 del cierre 17 están generalmente paralelas a las paredes posteriores y frontales opuestas 133, 135 del espacio 83. De esta manera, un acoplamiento firme puede tenerse entre el cierre y el espacio. Sin embargo, en una construcción alternativa, las caras 107 y 109 del cierre 17 convergen hacia el lado interior 149 para acoplarse similarmente a paredes convergentes 133, 135 del espacio 83. De esta manera, el cierre puede insertarse más fácilmente y extraerse del espacio 83 a medida que las paredes no se acoplan hasta posicionarse por completo.

En una realización alternativa, el conjunto de desgaste 210 se muestra como un diente para una máquina desgarradora (figuras 33-37). El conjunto de desgaste incluye un elemento de desgaste 212 en forma de punta, una base 215 adaptada para fijarse a un brazo rasgador, y un cierre 217 para sujetar el elemento de desgaste 212 a la base 215. La base 215 incluye un borde de ataque 214 que es recibido en el conector 216 en el elemento de desgaste 212. Las configuraciones del borde de ataque 214 y el conector 216 son en general la misma que el borde de ataque 14 y el conector 16 expuestos con anterioridad con relación al conjunto de desgaste 10. Sin embargo, puede haber algunos cambios, que se ilustran, tal como la omisión de las formaciones relacionadas con la configuración de cierre y la omisión de las superficies laterales 43, 71. También puede haber cambios con relación a las dimensiones de las diversas superficies. El borde de ataque 214 y el conector 216 incluyen cada uno un extremo frontal generalmente triangular 220, cuya transición posterior hacia una estructura con seis lados. En el ejemplo ilustrado, el borde de ataque y el conector no retrasan el paso hacia una estructura con ocho caras como en el conjunto de desgaste 10 (si se desea).

En el conjunto 210, el cierre 217 incluye una cuña 230 y un carrete 321 tal como se describe en la patente US 7,174,661, que se incorpora en esta memoria como referencia. La cuña 230 presenta una forma cónica y una formación roscada en forma de una ranura helicoidal 234 (figuras 34 y 37). El carrete 231 incluye un par de brazos 236 y un cuerpo 238 que conectan los brazos. El cuerpo 238 define un canal 240 donde se recibe la cuña 230. El canal 240 incluye crestas helicoidales separados 242 para su recepción dentro de la ranura 234. De este modo la cuña 230 se rosca al carrete de modo que puede arrastrarse en el conjunto al girar la cuña con una llave inglesa u otra herramienta.

El orificio 283 se extiende horizontalmente a través de una sección intermedia del borde de ataque 214 para recibir el cierre 217 (figura 33), aunque podría extenderse verticalmente o diagonalmente: El elemento de desgaste 212 define un par de orificios pasantes 281 que generalmente se alinean con el orificio 283 cuando el borde de ataque 214 es recibido por completo en el conector 216 (figuras 33-37). Los orificios pasantes 281 y el orificio 283 definen colectivamente una abertura 285 para recibir el cierre 217. Brazos 236 hacen tope contra los extremos posteriores 290 de orificios pasantes 281 mientras que la cuña 230 soporta contra la pared frontal 292 del orificio 283. Brazos 236 incluyen preferentemente un borde 294 para fijarse dentro del relieve 296 definido en el elemento de desgaste 212 para evitar de forma involuntaria la expulsión del cierre 217 durante su funcionamiento (figura 37). Como una alternativa, el cierre 17 puede estar invertido de modo que el carrete (sin brazos) se acople a la pared frontal 292 y la cuña se acople en los extremos posteriores 290.

Durante su funcionamiento, el elemento de desgaste 212 está situado sobre el borde de ataque 214 de modo que los orificios pasantes 21 generalmente se alinean con el orificio 283 para definir de forma colectiva la abertura 285. El cierre 217 está situado en la abertura 285 con los brazos 236 haciendo tope contra los extremos posteriores 290 de orificios pasantes 281 y estando la cuña 230 recibida de forma suelta en el canal 240. La cuña 230 gira tal que la recepción de crestas 242 en la ranura helicoidal 234 empuja la cuña hacia la abertura 285 hasta que el cierre ha fijado firmemente el elemento de desgaste 212 en la base 215.

La exposición anterior concierne a realizaciones preferidas de la presente invención. Diversas realizaciones pueden utilizarse o realizarse otros cambios sin apartarse de la invención que se define en las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un elemento de desgaste (12) para acoplarse a un equipo de excavación que comprende un extremo frontal (28), un extremo posterior (46), y un conector (16) que abre en el extremo posterior (46) para recibir una base (15) fijada al equipo de excavación, teniendo el conector (16) un tramo frontal (48), un tramo posterior (79) y un eje longitudinal (26), incluyendo el tramo frontal (48) del conector (16) una pluralidad de superficies estabilizadoras frontales (52, 54), incluyendo el tramo posterior (79) del conector (16) una pluralidad de superficies estabilizadoras posteriores (70), cada una de las superficies estabilizadoras frontal y posterior (52, 54, 70) extendiéndose axialmente sensiblemente paralelas al eje longitudinal (26) para soportar una superficie complementaria en la base (15), caracterizado por
- 10 Dos de dichas superficies estabilizadoras frontales (54) estando transversalmente inclinadas entre sí, dos de dichas superficies estabilizadoras posteriores (70) estando transversalmente inclinadas entre sí, en el que las superficies estabilizadoras frontales inclinadas transversalmente entre sí se orientan generalmente en una dirección hacia arriba o hacia abajo, y las superficies estabilizadoras posteriores (70) inclinadas transversalmente entre sí se orientan en la otra dirección hacia arriba o hacia abajo tal que cada una de las superficies estabilizadoras frontales y posteriores contacta con la base durante su uso para resistir cargas verticales y horizontales.
- 15 2. Un elemento de desgaste (12) de acuerdo con la reivindicación 1 que incluye una abertura (81) para recibir un cierre (17) que sujeta de forma liberable el elemento de desgaste (12) en la base (15).
- 20 3. Un elemento de desgaste (12) de acuerdo con la reivindicación 2 en el que el cierre (17) es movable en la abertura (81) entre una posición de sujeción donde el cierre (17) se prolonga hacia el conector (16) para retener el elemento de desgaste (12) en la base (15), y una posición de liberación donde el cierre (17) se repliega de la posición de sujeción de modo que el elemento de desgaste (12) puede liberarse de la base (15), en el que el cierre (17) está sujeto dentro de la abertura (81) para retenerse de forma liberable alternativamente en la posición de sujeción y posición de liberación.
- 25 4. Un elemento de desgaste (12) de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el extremo trasero (46) del elemento de desgaste (12) comprende una pared superior (64), una base (68) y paredes laterales (66, 70), teniendo el extremo posterior (46) un tramo desplazado (74) que define un resalte (72) a lo largo de cada pared lateral, definiendo cada resalte (72) una superficie de apoyo para apoyarse contra una superficie complementaria en la base, y un tramo superior (58) definido por un tramo de las paredes laterales (66) y la pared superior (64), solapando el tramo superior (58) y extendiéndose lateralmente desde el resalte (72) al resalte (72) en el extremo trasero (46) para proporcionar un soporte para los resaltes (72), y el tramo inferior (60) incluyendo otro tramo de las paredes laterales (70) que está por delante de los resaltes (72) para exponer los resaltes (72) y definir el tramo desplazado (74) en el extremo trasero (46).
- 30 5. Un elemento de desgaste (12) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el par de resaltes (72) generalmente están orientados hacia abajo y se extienden sensiblemente paralelos al eje longitudinal (26).
- 35 6. Un elemento de desgaste de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el extremo frontal (28) presenta una forma generalmente triangular transversal al eje longitudinal (26).
- 40 7. Un elemento de desgaste de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el conector (16) pasa de la forma generalmente triangular a una forma generalmente hexagonal transversal al eje longitudinal (26).
- 45 8. Un elemento de desgaste de acuerdo con la reivindicación 7 en el que el conector (16) pasa de la forma generalmente hexagonal a una forma generalmente octogonal transversal al eje longitudinal (26).
- 50 9. Un elemento de desgaste (12) de acuerdo con las reivindicaciones 3-8, en el que el cierre (17) está fijado en la abertura (81) para el movimiento pivotante alrededor de un eje pivotante.
- 55 10. Un elemento de desgaste (12) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el eje pivotante se extiende generalmente en una dirección axial.
- 60 11. Un elemento de desgaste (12) de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el cierre (17) está exento de un ajuste roscado para el movimiento entre las posiciones de sujeción y liberación.
- 65 12. Un elemento de desgaste (12) de acuerdo con las reivindicaciones 3-11, en el que el cierre (17) incluye una formación de pestillo (115) para retener el cierre (17) en las posiciones de sujeción y liberación.
13. Un elemento de desgaste (12) de acuerdo con las reivindicaciones 3-11, en el que el cierre (17) incluye un cuerpo (110) y un elemento elástico (112) unidos conjuntamente.

14. Un elemento de desgaste (12) de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que la pluralidad de superficies estabilizadoras frontales (52, 54) incluye una primera superficie (52) que se extiende sensiblemente a través de la anchura del tramo frontal (48); y

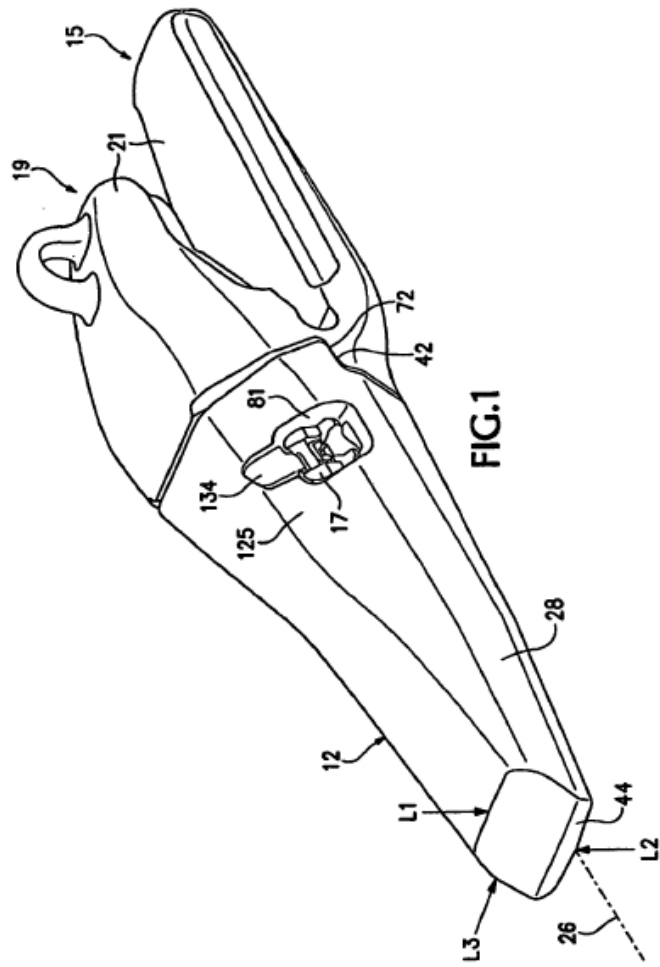
5 Dos superficies estabilizadoras (54), siendo dichas segundas superficies estabilizadoras (54) las superficies frontales que están transversalmente inclinadas entre sí, dichas segundas superficies estabilizadoras estando enfrentadas también en una dirección generalmente opuesta a la primera superficie estabilizadora (52).

15. Un conjunto de desgaste (10) para equipos de excavación que comprende:

Una base (15) fijada al equipo de excavación;

10 Un elemento de desgaste (12) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores; y

Un cierre (17) para fijar de forma liberable el elemento de desgaste (12) a la base (15).



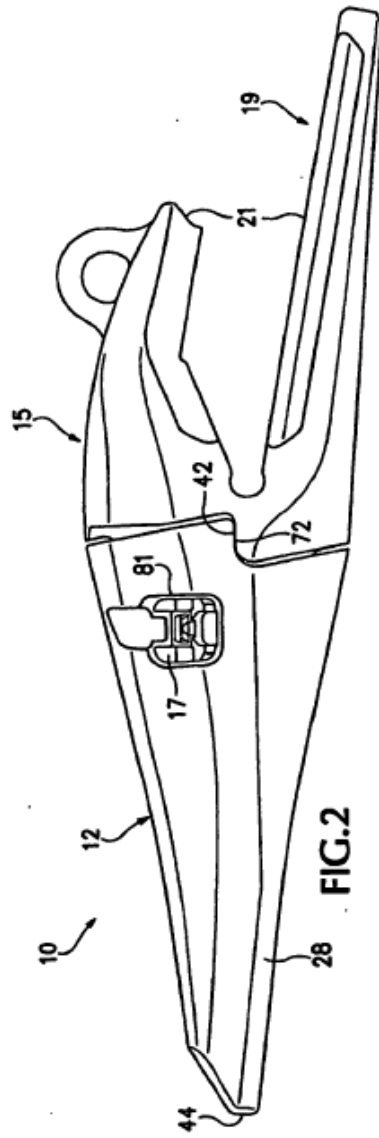


FIG. 2

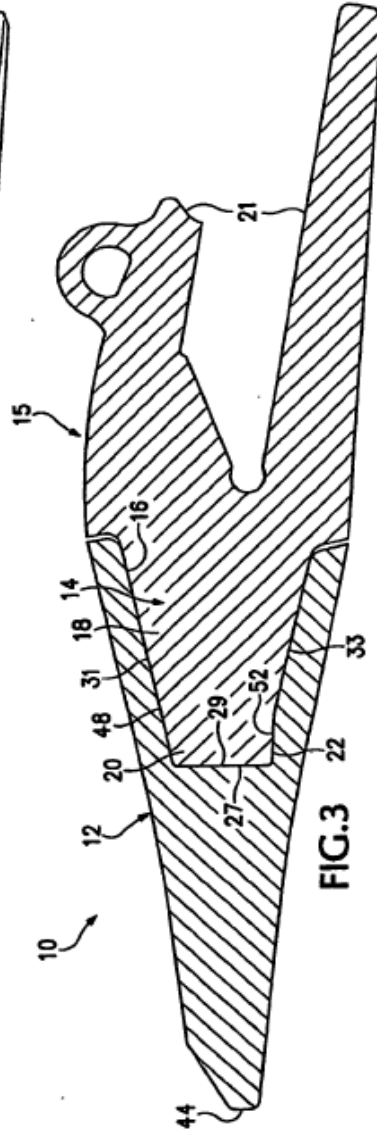
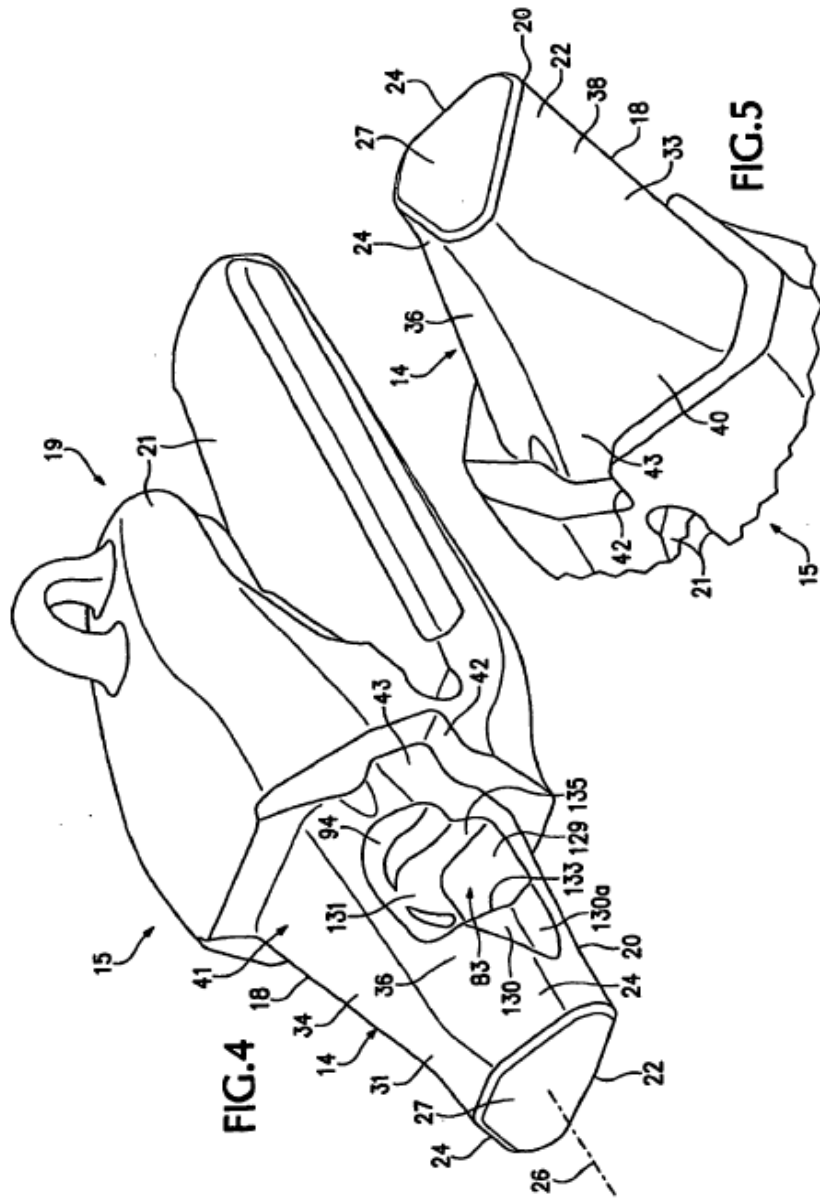
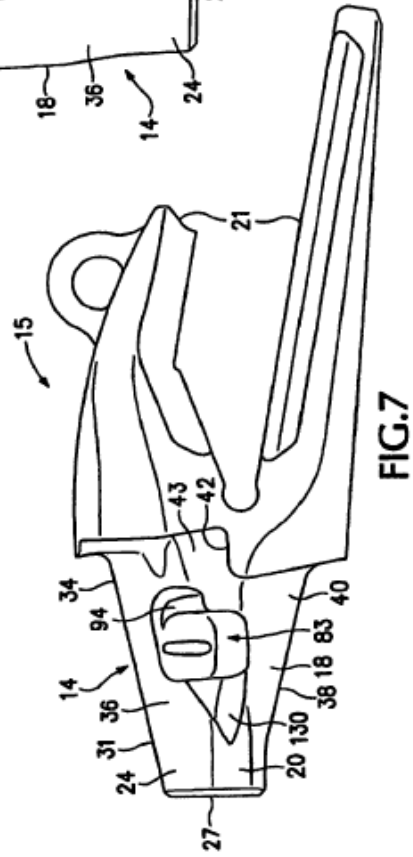
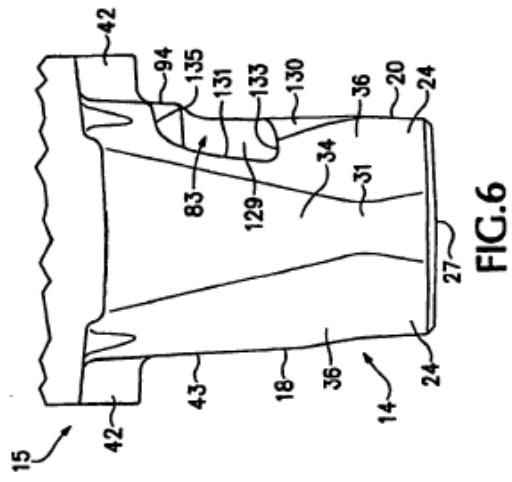


FIG. 3







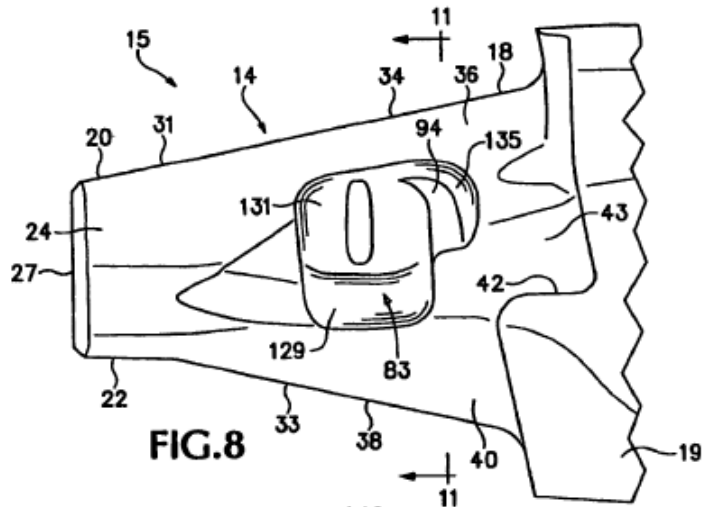


FIG. 8

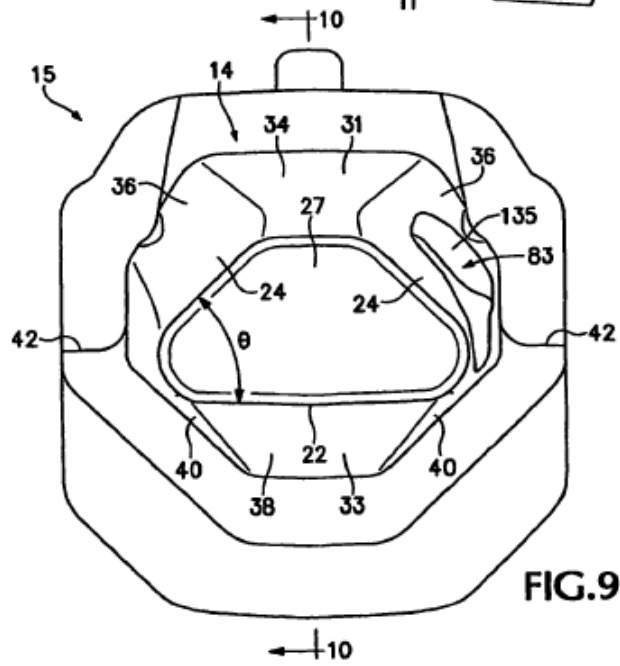
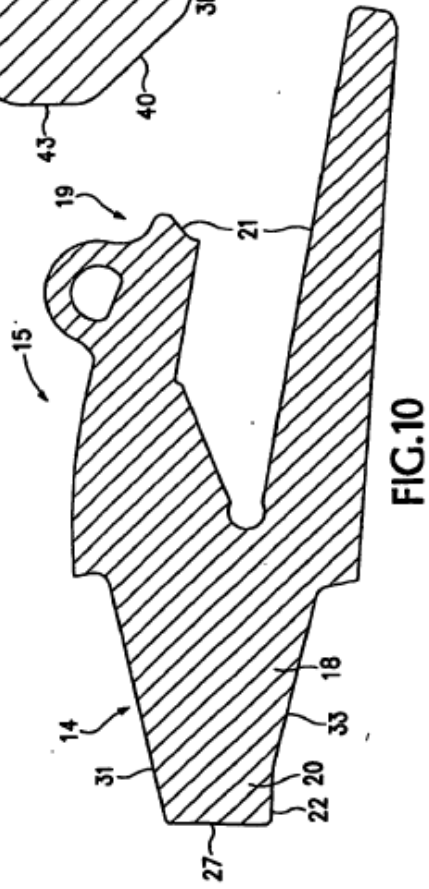
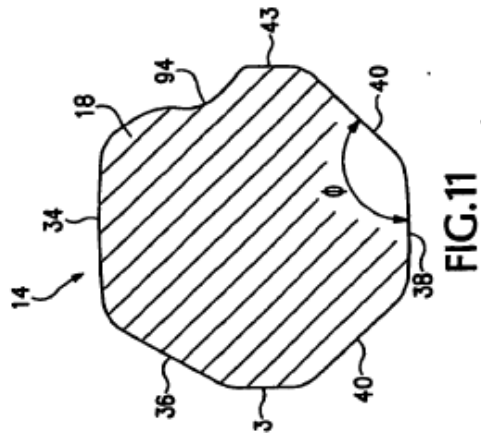
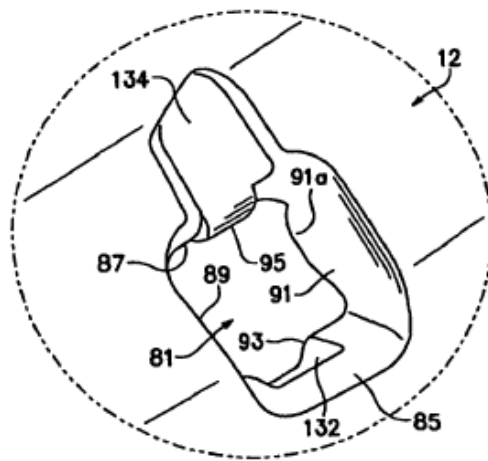
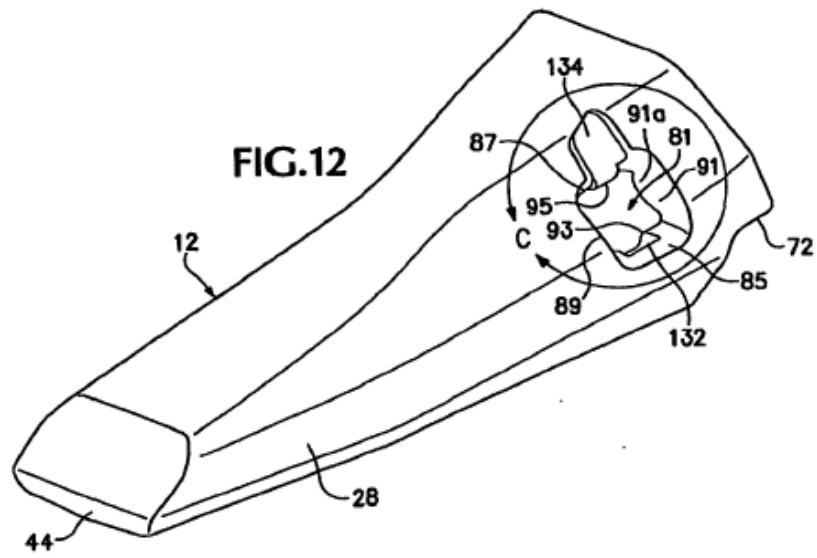
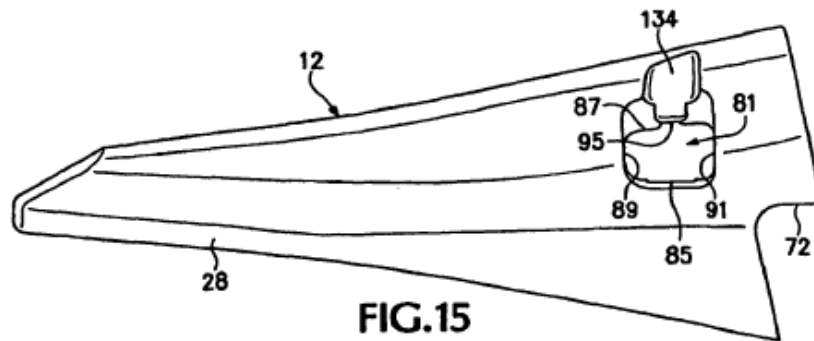
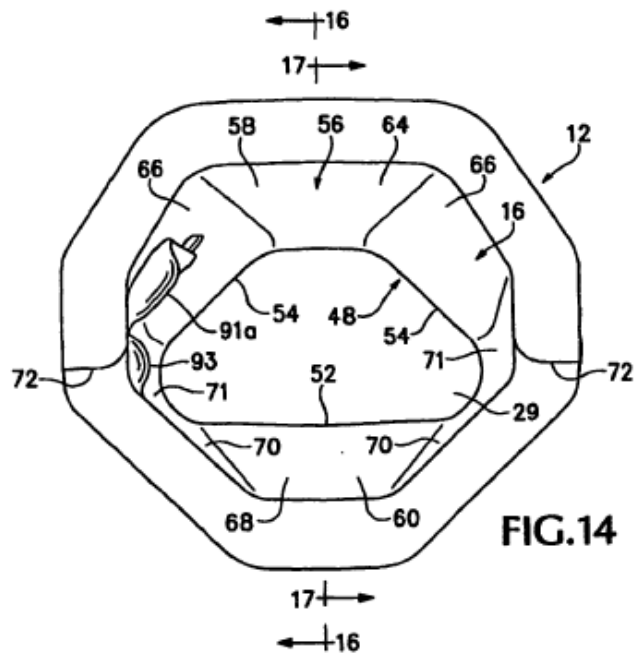


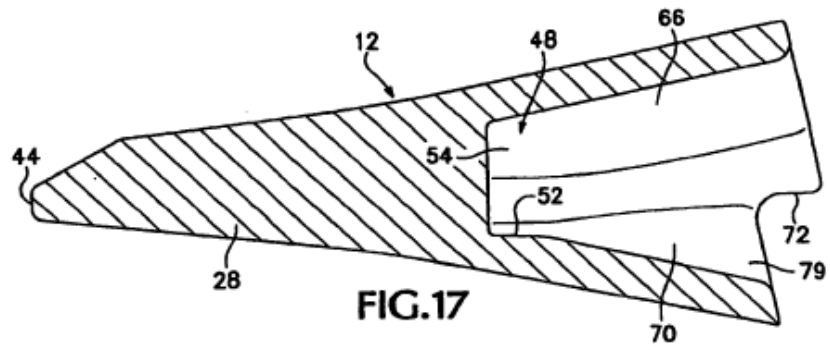
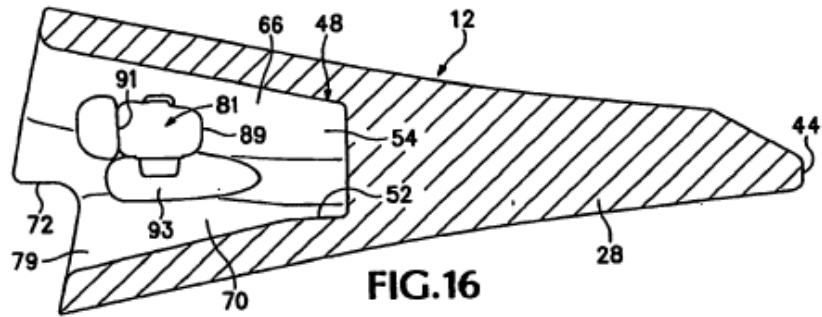
FIG. 9





**FIG.13**





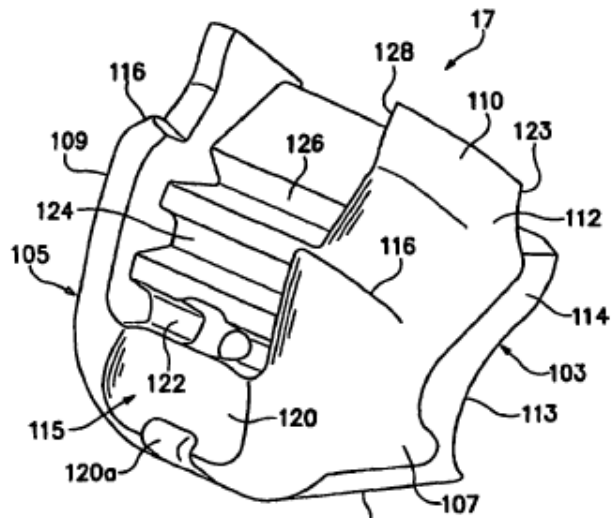


FIG. 18

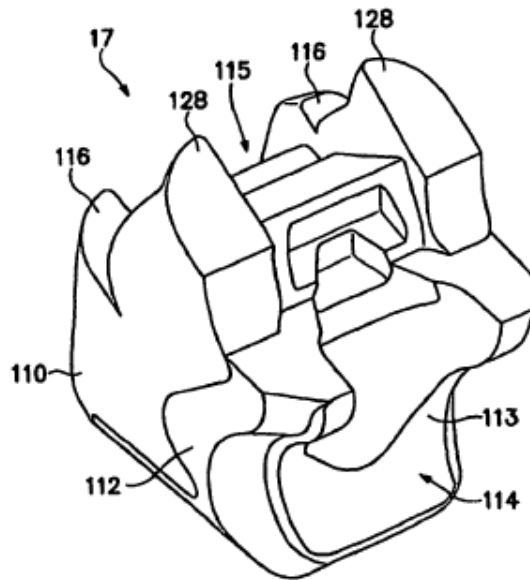
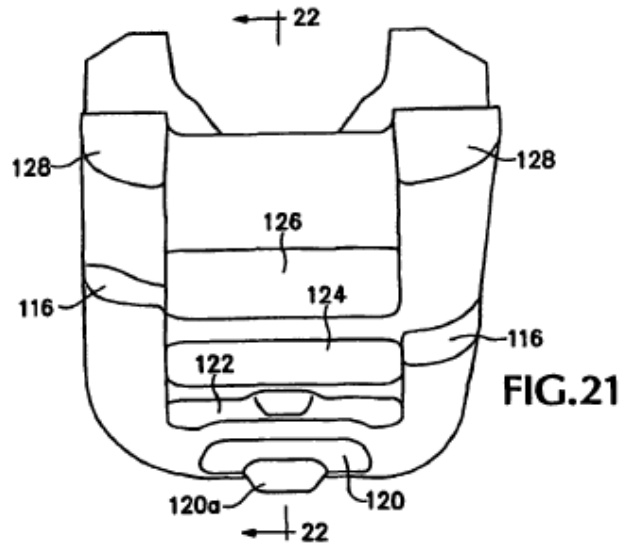
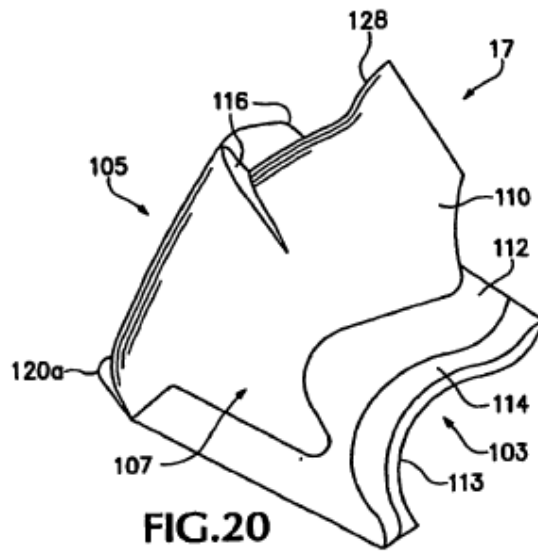
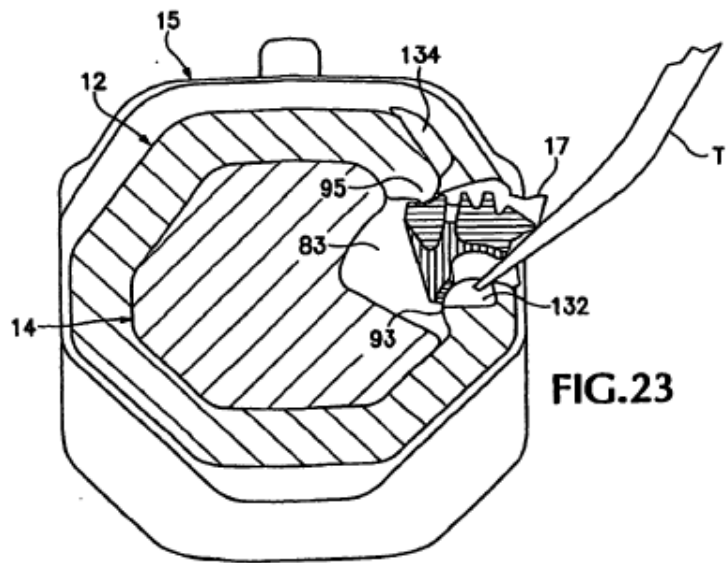
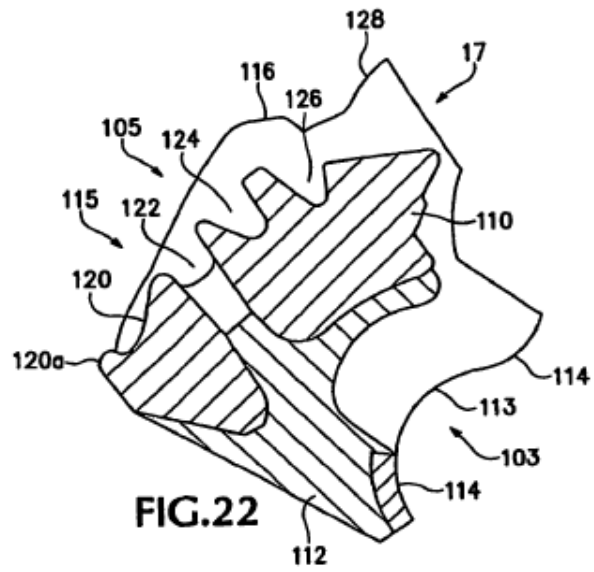
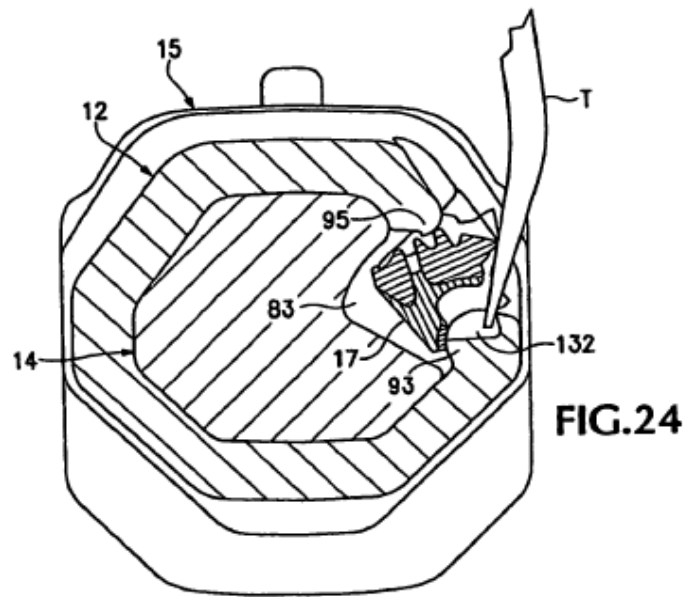


FIG. 19

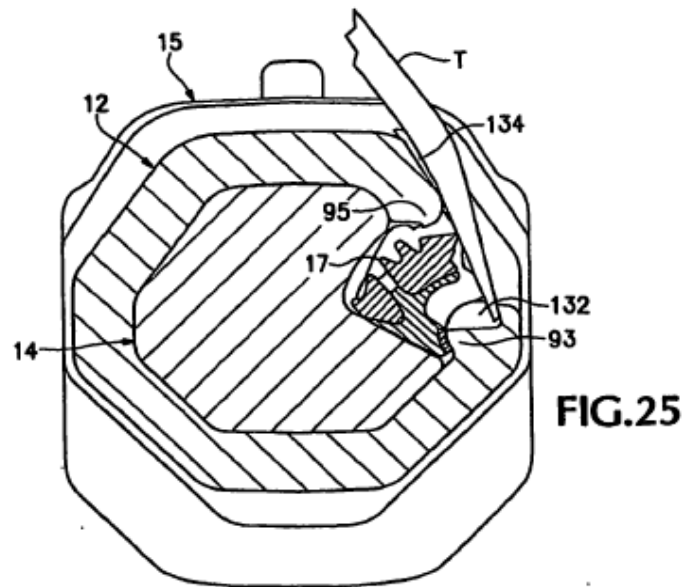








**FIG. 24**



**FIG. 25**

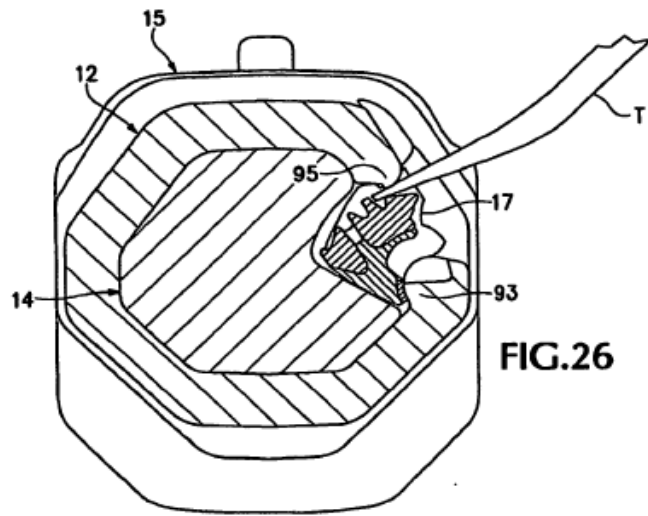


FIG. 26

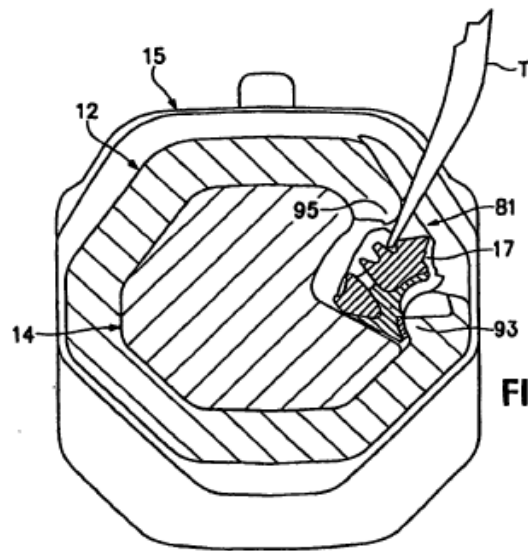


FIG. 27

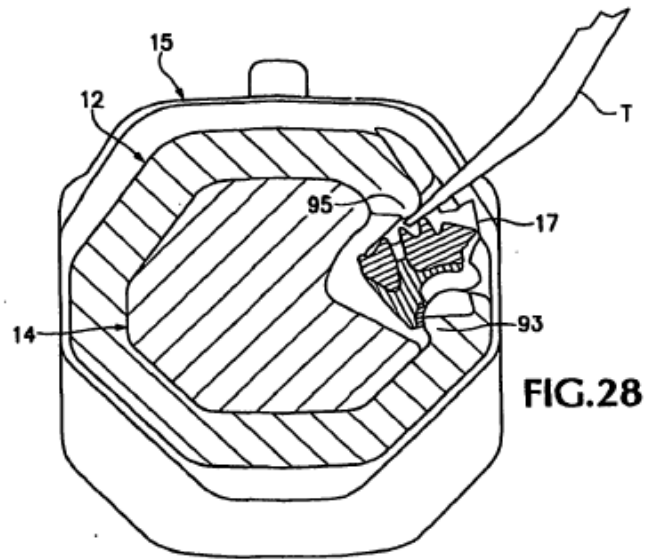


FIG. 28

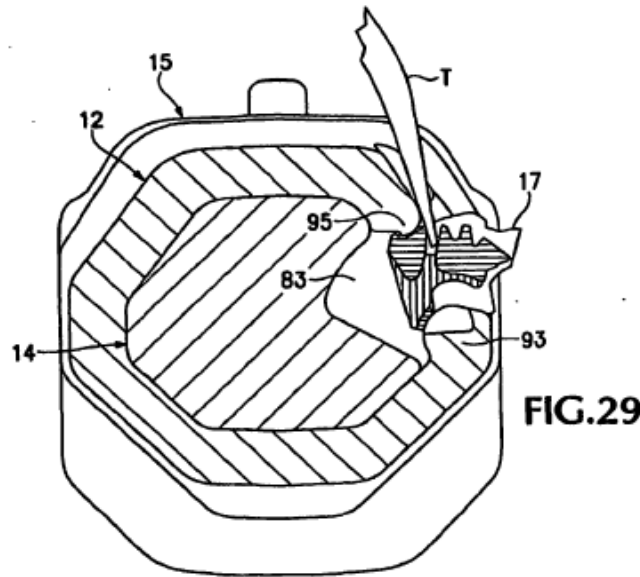


FIG. 29

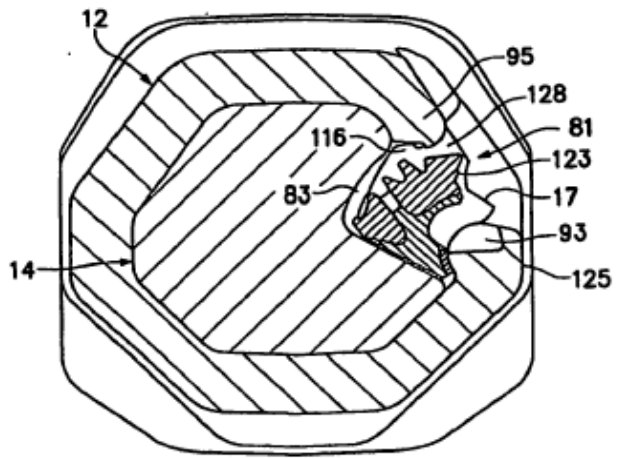


FIG. 30

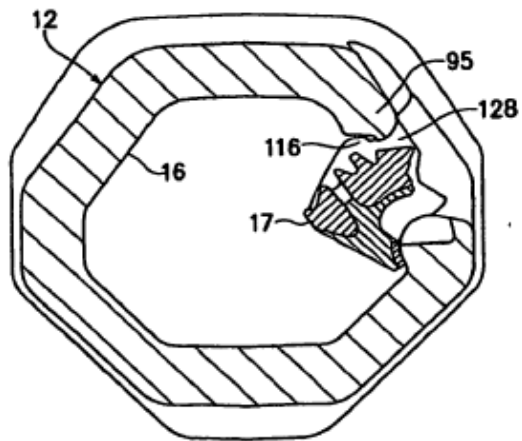


FIG. 30a

