

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 743**

51 Int. Cl.:
E02F 9/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04780426 .5**

96 Fecha de presentación: **06.08.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1664446**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

54 Título: **Diente de excavación alado**

30 Prioridad:
09.09.2003 US 501381 P
21.04.2004 US 828704

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.03.2012

73 Titular/es:
H & L TOOTH COMPANY
10055 EAST 56TH STREET NORTH
TULSA, OK 74117-4016, US

72 Inventor/es:
CLENNING, Charles y
LAUNDER, Brian, L.

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 377 743 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

Diente de excavación alado

Campo de la Invención

5 La presente invención se refiere, en general, a instrumentos de acondicionamiento del terreno y, más en particular, a un diente de excavación adaptado para ser fijado a, y proyectado hacia delante desde, un filo entrante o delantero de una pala o similar

Resumen de la invención

10 De manera habitual, palas de diversos tamaños y formas se disponen en combinación operativa con retroexcavadoras, cargadores frontales, excavadoras y equipamiento relacionado de movimiento de tierras. La mayor parte de las palas incluyen áreas, es decir, el filo entrante de la pala, paredes laterales de la pala, etc., que están expuestas y, por lo tanto, son extremadamente susceptibles al desgaste, especialmente cuando la pala es utilizada en entornos abrasivos y rocosos. En muchos diseños de palas, un labio o filo de base, de una sola pieza, alargado transversalmente, está soldado a otras paredes de la pala y sirve como filo entrante para la pala. Frecuentemente, el filo de la pala está dotado de un diseño afilado o biselado, para mejorar la capacidad de penetración en tierra de la pala. Tal como se apreciará, en estados de terreno muy compactados y/o en terreno rocoso, se requiere una fuerza significativa para permitir que el filo de la pala penetre un terreno en dichas condiciones.

20 Para mejorar más la penetración en tierra con el filo entrante de la pala, es conocido disponer una serie de dientes de excavación separados lateralmente, de un extremo a otro del filo de la pala y extendiéndose hacia delante desde el mismo. Cada diente de excavación tiene un filo transversal en un extremo delantero o frontal del mismo, para fracturar el terreno por adelantado y, por lo tanto, fomentar la penetración mediante el resto del diente de excavación y, finalmente, mediante el filo de la pala. Tal como se apreciará, que el diente de excavación fracture el terreno adelantándose al filo de la pala, facilita además la recogida de material del terreno en la pala.

25 Algunos dientes de excavación son de diseño y construcción de una sola pieza o unitarios. Habitualmente, una parte posterior de un diente de excavación de una sola pieza está configurada para su acoplamiento, tal como mediante soldadura, al labio o filo de la pala, mientras que la parte restante del diente de excavación está configurada para extenderse hacia delante desde el filo de la pala, con el fin de fracturar el terreno antes de que el filo de la pala penetre en el mismo.

30 Sin embargo, la gran mayoría de los dientes de acondicionamiento del terreno están diseñados como sistemas de dos piezas. Un sistema o conjunto convencional de diente de excavación de dos piezas incluye un diente de excavación/acondicionamiento del terreno y un adaptador, dispuestos en combinación operativa entre sí. El adaptador incluye una parte de montaje o base, y una parte de nariz que sobresale hacia delante desde el filo de la pala, y a la cual está acoplado de forma liberable el diente de excavación. En muchas aplicaciones, la base del adaptador está fijada, tal como mediante soldadura, al filo entrante de la pala. En algunos diseños se dispone hacia atrás en el diente de excavación otro componente de desgaste, en forma de tapa, para añadir protección contra el desgaste para el adaptador.

40 Independientemente del diseño concreto del diente de excavación, ya sea de un diseño de una sola pieza o configurado como un conjunto o sistema de dos piezas, el desgaste y el deterioro del filo entrante de la pala es un problema muy importante. El filo entrante o de corte de la pala es habitualmente muy duro, para proteger contra impactos, desgaste, y tensiones excesivas asociadas a las operaciones de excavación habituales; la protección del filo entrante o de corte de la pala sigue siendo de primordial importancia. Si bien hay partes longitudinales del filo de la pala protegidas por la parte de montaje de cualquiera de los diseños del diente de excavación, las partes del filo de la pala que cubren la distancia entre dientes de excavación adyacentes separados lateralmente, siguen expuestas al mismo entorno agresivo y de desgaste que los dientes de excavación. Desgraciadamente, el filo de corte frontal del diente de excavación proporciona solamente una zona de fractura del terreno limitada, antes del filo de corte de la pala. Por lo tanto, los diseños conocidos de diente de excavación tienen efectos limitados sobre el material del terreno compactado que pasa entre dientes de excavación adyacentes. Debido a las onerosas penalizaciones económicas asociadas a la sustitución del filo de corte de la pala y a la sustitución de los elementos metálicos relacionados, algunas compañías añaden un costoso proceso de endurecimiento superficial con carburo, para extender la vida útil de las partes del filo de la pala situadas entre dientes de excavación adyacentes lateralmente. Sin embargo, dichas aplicaciones de endurecimiento superficial con carburo exceden a menudo el coste de un nuevo filo de la pala.

Habitualmente, los componentes de los sistemas de diente de excavación de dos piezas se mantienen en una combinación operativa entre sí, mediante diversos tipos de dispositivos de retención. La mayor parte de los

dispositivos de retención conocidos son de tipo clavija flexible, o bien de tipo clavija y retenedor. Cientos de miles de retroexcavadoras antiguas utilizan un retenedor de clavija flexible bien conocido, para mantener un diente y un adaptador en combinación operativa entre sí. Asimismo, los sistemas de clavija y retenedor se utilizan en decenas de miles de máquinas e instrumentos antiguos de acondicionamiento del terreno, para mantener un diente de excavación y un adaptador en combinación operativa entre sí. Puesto que la ergonomía desempeña un papel importante en los diseños de dientes de excavación, los diseños y dispositivos de retenedor dispuestos vertical e incluso diagonalmente se han hecho, asimismo, cada vez más populares debido a su cómodo acceso.

Asimismo, un aspecto importante es la compatibilidad entre piezas componentes del sistema de diente de excavación de dos piezas. Debido a la inmensa cantidad de instrumentos existentes, debe tomarse en consideración la presencia y la posición de ciertas características de diseño en los sistemas conocidos de dientes de excavación de dos piezas, cuando se contemplan cambios sobre cualquiera de los componentes del sistema de excavación. Es decir, cuando se consideran cambios de diseño para cualquiera de los componentes de un conjunto de diente de excavación de dos piezas, los efectos colaterales que dichos cambios pueden tener sobre los diseños de pala existentes deberían asimismo ser considerados cuidadosamente. Para reducir costos al usuario final, la mayor parte de los cambios sobre cualquiera de los componentes del sistema de diente de excavación de dos piezas, deberán ser compatibles con el equipamiento actualmente en funcionamiento. A este respecto, las pérdidas de producción y las reparaciones costosas de soldadura y sustitución siguen representando una plaga en la industria. Por ejemplo, cuando se cambia un diente de excavación sin considerar los efectos que dicho cambio puede tener sobre el adaptador, incluso un simple cambio sobre un diente de excavación puede requerir además cortar del filo de la base de la pala el adaptador existente, seguido por la soldadura de un nuevo adaptador al filo de la base de la pala, para acomodar dicho cambio sobre el diente. En el interín, la pala y la máquina permanecen fuera de servicio durante el tiempo del proceso de modificación. El desgaste de un filo de corte de la pala requiere, asimismo, reparaciones extensivas y prolongadas. Además del tiempo considerable gastado cortando el filo de la cuchilla desde el resto de la pala, la sustitución de un filo de cuchilla gastado requiere frecuentemente la etapa adicional de sustituir todos los adaptadores relacionados. Por supuesto, sustituir los adaptadores requiere esfuerzos adicionales para acoplar todos los nuevos adaptadores al nuevo filo de la cuchilla. Sustituir tanto el filo de la cuchilla, y especialmente un filo de cuchilla biselado, como los adaptadores, es en ambos casos costoso y consume mucho tiempo.

Por lo tanto, existe una necesidad y un deseo permanente de un diente de excavación que esté diseñado para ofrecer una protección mejorada contra el desgaste, para los componentes de desgaste dispuestos hacia atrás respecto del mismo, manteniendo al mismo tiempo compatibilidad con los sistemas existentes de dientes de excavación.

El documento WO96/03023 A1 da a conocer una herramienta para trabajar el terreno, que incluye un cuerpo, un par de alas integrales con el cuerpo o acopladas al mismo, y una protección terminal para el contacto con el terreno, situada en un extremo libre de cada una de las alas.

El documento EP 1 403 439 A2 da a conocer un bloque de diente para acoplar a una pala para excavadora, en donde el bloque de diente se acopla de forma desmontable a la pala, a través de un elemento adaptador dispuesto en el labio de la pala y que sobresale del mismo.

Cada uno de los documentos JP2001/254383 A y JP2003/1478111 A da a conocer una herramienta para trabajar el terreno.

Resumen de la invención

A la vista de lo anterior, y de acuerdo con la invención, se da a conocer un diente de excavación tal como el definido en la reivindicación 1, adaptado para extenderse hacia delante desde un instrumento de excavación que tiene un filo que se extiende transversalmente. El diente de excavación define una línea central longitudinal, y tiene una parte extrema delantera, con un filo de corte que se extiende a su través, y una parte extrema posterior configurada para el acoplamiento al filo del instrumento. El diente de excavación incluye además superficies superior e inferior divergentes angularmente, que tienen entre ambas superficies laterales opuestas. El diente de excavación incluye además un ala que sobresale lateralmente hacia fuera desde cada superficie lateral del diente. Cada ala está formada integralmente con el resto del diente, y tiene superficies planas superior e inferior que se extienden, cada una, en una dirección generalmente paralela al filo de corte, de un lado a otro de la parte extrema delantera del diente. Las superficies superior e inferior de cada ala están dispuestas entre las superficies superior e inferior del diente de excavación, y en una relación no plana respecto a las mismas. Cada ala tiene una parte posterior ensanchada lateralmente, una parte delantera estrechada lateralmente, y un filo exterior que se extiende entre ambas para proporcionar al diente una zona de fractura del terreno, que se ensancha progresivamente añadiendo de ese modo una protección significativa contra el desgaste al filo del instrumento.

Además, un filo exterior de cada ala tiene una parte posterior que se extiende en relación generalmente paralela al eje de la línea central del diente de excavación, a lo largo de una distancia comprendida entre un tercio y la mitad de la distancia total entre la parte extrema posterior y la parte extrema delantera del diente de excavación, dicho filo

exterior tiene una parte que converge lateralmente hacia la línea central del diente de excavación, y una parte que se extiende a lo largo de la parte de estrechada lateralmente de cada ala, generalmente en paralelo con respecto a la superficie lateral respectiva del diente de excavación desde el cual se extiende lateralmente el ala.

5 En una realización preferida, la parte extrema posterior del diente de excavación está dotada de una cavidad ciega para recibir y alojar una sección longitudinal de una parte de nariz de un adaptador que se extiende desde el labio o filo de la pala. En la forma más preferida, la cavidad ciega en la parte extrema posterior del diente tiene una configuración de tipo rombo en general, a lo largo de una parte longitudinal principal de la misma. En una forma, la parte ensanchada lateralmente de cada ala se extiende hacia fuera y hacia delante desde la posición posterior del diente.

10 En dicha forma del diente de excavación, que tiene una cavidad ciega definida en la parte extrema posterior del mismo, el diente de excavación define además un calibre que se abre a la cavidad ciega para alojar, por lo menos, una parte del mecanismo de retención utilizado para fijar de manera liberable el diente y el adaptador en combinación operativa entre sí. Preferentemente, una de las superficies superior e inferior en general planas en cada ala del diente, define además una ranura o canal abierto, dispuestos en general alineados entre sí y con respecto a un eje del calibre definido por el diente. El canal abierto en la superficie plana de cada ala sirve para alojar y alinear una clavija del mecanismo de retención, con el calibre definido por el diente.

15 Muchos operarios prefieren utilizar un retenedor de clavija flexible como mecanismo de retención preferido para sujetar el diente de excavación y el adaptador, en combinación operativa entre sí. A este respecto, en una realización preferida, un área, dispuesta cerca del calibre definido por el diente, está configurada para impartir compresión a un mecanismo convencional de retención de clavija flexible cuando la clavija flexible es insertada en una posición para mantener el diente y el adaptador en combinación operativa entre sí.

20 En otra realización, un área, dispuesta cerca del calibre en el diente de excavación está configurada para impedir el desplazamiento axial involuntario del mecanismo de retención respecto del adaptador o del diente. En otra forma, cada ala se extiende lateralmente hacia fuera desde un área, sobre superficies laterales opuestas del diente, aproximadamente a medio camino entre las superficies superior e inferior del diente de excavación. En esta realización, y cuando se combina con la disposición de un canal descubierto en el área de recepción de la clavija sobre cada diente, la superficie superior generalmente plana de cada ala del diente está configurada para proteger los extremos del mecanismo de retención que se extienden más allá de los lados opuestos del diente de excavación. Con el fin de mejorar la capacidad del diente de excavación para cortar el terreno y fracturarlo, una parte alargada del filo exterior sobre cada ala está configurada con un filo de corte.

25 De acuerdo con otro aspecto, se da a conocer un diente de excavación alargado, adaptado para extenderse hacia delante desde un instrumento de excavación con un filo que se extiende transversalmente. El diente de excavación define un eje central y tiene una parte extrema delantera, con un filo de corte transversal, y una parte extrema posterior configurada para acoplarse al filo que se extiende transversalmente, del instrumento. El diente de excavación incluye además superficies superior e inferior divergentes angularmente, que tienen entre ambas superficies laterales opuestas. El diente de excavación incluye además una estructura de ala que sobresale, en general, horizontal y lateralmente hacia fuera, desde un área en un lado del diente. La estructura de ala está formada integralmente con el resto del diente de excavación, y tiene superficies superior e inferior generalmente horizontales. Las superficies superior e inferior de la estructura del ala están dispuestas entre las superficies superior e inferior del diente de excavación, y en una relación no plana con respecto a las mismas. La estructura de ala tiene una parte posterior ensanchada lateralmente, una parte delantera estrechada lateralmente, y un filo exterior que se extiende entre ambas y, a lo largo de una parte principal de la longitud del mismo, converge hacia el eje central del diente con objeto de proporcionar al diente de excavación una zona de penetración en el terreno ensanchada, para facilitar la penetración del filo de la pala.

35 40 45 En una forma, una parte longitudinal principal del filo exterior de la estructura de ala está configurada para mejorar la capacidad del ala para cortar el terreno y fracturarlo. Preferentemente, la estructura de ala está dispuesta sobre el diente simétrica en general con respecto al eje central del diente, permitiendo de ese modo que el diente de excavación sea invertido en torno al eje central.

50 55 En otra forma, el diente de excavación está dotado de una segunda estructura de ala que está dispuesta sobre un área de un lado opuesto del diente, y sobresaliendo generalmente horizontal y lateralmente hacia fuera desde la misma. La segunda estructura de ala tiene superficies superior e inferior horizontales en general, con las superficies superior e inferior de la segunda estructura de ala estando dispuestas entre las superficies superior e inferior del diente de excavación, y en una relación no plana con respecto a las mismas. Preferentemente, la segunda estructura de ala tiene una parte posterior ensanchada lateralmente, una parte frontal ensanchada lateralmente, y un filo exterior que se extiende entre ambas y converge hacia el eje central de dicho diente, proporcionando de ese modo al diente de excavación una zona ensanchada de penetración en el terreno, para facilitar la penetración del filo que se extiende transversalmente sobre el instrumento de excavación. En la realización más preferida, la estructura

de ala se extiende desde aquellas áreas sobre lados opuestos del diente que están dispuestas aproximadamente a medio camino entre las superficies superior e inferior de dicho diente.

En una realización preferida, la parte extrema posterior del diente de excavación está dotada de una cavidad ciega para recibir y alojar una sección longitudinal de una parte de nariz de un adaptador que se extiende desde el labio o filo de la pala. En la realización más preferida, un filo marginal que se extiende en torno a la cavidad ciega dispuesta en la parte extrema posterior del diente, tiene una configuración de tipo rombo en general, a lo largo de una parte longitudinal principal del mismo. En dicha realización en la que la cavidad ciega tiene una configuración de tipo rombo en general, el diente de excavación define además un par de calibres alineados axialmente que se abren, cada uno, a la cavidad ciega y están dispuestos a lo largo de un eje que se extiende en un ángulo comprendido entre unos 25° y unos 65° con respecto al filo de corte transversal, en la parte extrema delantera del diente. En otra forma, la parte ensanchada lateralmente de cada ala se extiende hacia fuera y hacia delante desde la parte extrema posterior del diente. En otra forma, el diente de excavación incluye además superficies opuestas dispuestas en el interior de la cavidad ciega definida por el diente, para añadir estabilidad al diente durante una operación de excavación.

De acuerdo con otro aspecto, se da a conocer, en combinación, una pala con un filo delantero y una serie de conjuntos de diente de excavación de dos piezas, conectados al filo en relación de yuxtaposición. Cada conjunto de diente de excavación incluye un adaptador con una parte de nariz que se extiende hacia delante desde el filo de la pala, y a la cual está fijado un diente de excavación reemplazable. El diente de excavación tiene un extremo delantero, con un filo que se extiende transversalmente a su través, y un extremo posterior, situado junto al filo de la pala y que define una cavidad ciega para recibir la parte de nariz del adaptador, una superficie superior que se extiende hacia delante y hacia abajo desde el extremo posterior y hacia el extremo delantero de dicho diente de excavación, y una superficie inferior que se extiende hacia delante y hacia arriba desde el extremo posterior, y hacia el extremo delantero del diente de excavación. Cada diente de excavación tiene además una estructura de ala que incluye un par de alas que se extienden hacia fuera en una dirección generalmente paralela al filo delantero del diente, desde un área a cada lado del diente aproximadamente a medio camino entre las superficies superior e inferior del mismo. Cada ala del diente tiene una parte posterior ensanchada lateralmente y una parte frontal estrechada lateralmente de tal modo que, a lo largo de una longitud principal de la misma, un filo exterior de cada ala converge hacia el eje central del diente, y diverge en relación con el filo exterior de un ala de un diente adyacente. Las alas de cada diente están diseñadas para proteger contra el desgaste a la parte del filo de la pala dispuesta entre conjuntos de diente adyacentes.

En una forma preferida, la parte extrema posterior del diente de excavación está configurada con una cavidad ciega para recibir y alojar una sección longitudinal de una parte de nariz de un adaptador que se extiende desde el filo que se extiende transversalmente, del instrumento de excavación. La cavidad ciega puede tener una configuración de sección transversal rectangular en general o de tipo rombo.

En otra realización, cada diente incluye además una abertura del calibre a la cavidad ciega en el extremo posterior del diente, para alojar por lo menos una parte de un mecanismo utilizado para fijar de manera liberable el diente y el adaptador en combinación operativa. En una forma preferida, el ala en cada diente de excavación tiene superficies superior e inferior generalmente planas, y teniendo el filo exterior del ala en cada diente de excavación, superficies convergentes angularmente para dotar a cada ala de un filo de corte, con objeto de facilitar la penetración en el terreno.

En la forma más preferida, una de las superficies generalmente planas de cada ala del diente de excavación define además un canal o ranura abierto, dispuesto alineado, en general, con un eje del calibre definido por el diente, para alojar y alinear una clavija flexible del mecanismo de retención, con el mencionado calibre definido por el diente. Además, un área del diente de excavación, cerca del calibre, está configurada preferentemente para comprimir un mecanismo de retención de clavija flexible, cuando la clavija flexible es insertada en una posición para mantener dichos diente y adaptador en combinación operativa entre sí. Adicionalmente, un área del diente de excavación dispuesta cerca del calibre, está configurada preferentemente para impedir el desplazamiento axial involuntario del mecanismo de retención con respecto a dichos adaptador o diente. En una forma, la superficie generalmente plana de cada ala que define el canal está dispuesta y configurada para proteger una parte longitudinal de dicho mecanismo de retención que se extiende más allá de ambos lados de dicho diente de excavación.

En un diseño, el diente de cada conjunto de diente de excavación está configurado de tal modo que la cavidad ciega tiene una configuración en sección transversal de tipo rombo en general. En este diseño de diente, el diente de cada conjunto de diente de excavación define un par de calibres alineados axialmente, que se abren a la cavidad del diente y están dispuestos a lo largo de un eje que se extiende en un ángulo comprendido entre unos 25° y unos 65° con respecto al filo que se extiende transversalmente, en el extremo delantero del diente.

De acuerdo con otro aspecto, se da a conocer un diente de acondicionamiento del terreno adaptado para ser montado en un instrumento de excavación, y que tiene un componente de desgaste dispuesto en la parte posterior del mismo. El diente de acondicionamiento del terreno define un eje central y tiene una parte extrema delantera, con

un filo que se extiende transversalmente a su través, y una parte extrema posterior. El diente de excavación incluye además superficies superior e inferior divergentes angularmente, que tienen entre ambas superficies laterales opuestas. El diente de excavación incluye además un saliente de extremo libre, que sale lateralmente desde cada superficie lateral del diente. Cada ala está formada integralmente con el resto del diente y tiene superficies planas superior e inferior que se extienden, cada una, en una dirección paralela en general al filo de corte, de un lado a otro de la parte extrema delantera del diente. Las superficies superior e inferior de cada ala están dispuestas entre las superficies superior e inferior del diente de excavación, y en una relación no plana con respecto a las mismas. Además, cada ala tiene una parte posterior ensanchada lateralmente, una parte delantera estrechada lateralmente, y un filo exterior que se extiende entre ambas para proporcionar al diente una zona de fractura del terreno que se ensancha progresivamente, añadiendo de ese modo una protección significativa contra el desgaste, para el filo del instrumento.

En una realización preferida, la parte extrema posterior del diente de excavación está dotada de una cavidad ciega para recibir y alojar una sección longitudinal de una parte de nariz de un adaptador que se extiende desde el labio o filo de la pala. En la forma más preferida, la cavidad ciega en la parte extrema posterior del diente tiene una configuración de tipo rombo en general, a lo largo de una parte longitudinal principal de la misma. Además, el diente está dotado de un saliente de extremo libre formado integralmente con el resto del diente y que se extiende alejándose, y longitudinalmente a lo largo, de por lo menos una de las múltiples superficies del diente entre la parte extrema posterior y la parte extrema delantera del mismo. Una parte posterior del saliente se extiende alejándose de la superficie sobre el diente, desde la cual sobresale una distancia mayor de la que lo hace una parte delantera, de tal modo que un filo exterior del saliente converge desde la parte posterior hacia la delantera, y hacia al eje central del diente de tal modo que, tras la penetración inicial en el terreno, el filo exterior del saliente está dispuesto para fracturar inicialmente el terreno a través del cual pasa el diente, reduciendo de ese modo el desgaste sobre el componente de desgaste dispuesto hacia atrás, del conjunto de diente de dos piezas.

En una forma, el saliente se aleja de la superficie superior del diente en una dirección que se extiende, en general, perpendicular al filo que se extiende transversalmente de un lado a otro del extremo delantero del diente. En otra forma, el saliente está descentrado lateralmente con respecto a la superficie del diente, de tal modo que el saliente está dispuesto más cerca de una superficie lateral del diente que de la otra. En otra forma, el saliente se extiende hacia arriba desde, y longitudinalmente a lo largo de, un área centrada, en general, entre las superficies laterales del diente. Independientemente de dónde esté situado el saliente en el diente de excavación, se extiende un filo de corte a lo largo de una parte principal del extremo exterior del saliente, para facilitar la penetración en el terreno mediante el saliente.

En otra realización, la parte extrema posterior del diente de excavación define una cavidad ciega que se abre a una parte posterior del diente, para recibir y alojar una sección longitudinal de una parte de nariz de un adaptador que se extiende desde un filo que se extiende transversalmente, del instrumento de excavación. La cavidad ciega se abre a la parte posterior del diente de excavación y, preferentemente, tiene una configuración en sección transversal de tipo rombo en general, a lo largo de una parte longitudinal principal de la misma. En otra forma, la cavidad ciega tiene un perfil en sección transversal con una configuración rectangular a lo largo de una parte longitudinal principal de la misma.

En otra realización, el saliente tiene superficies superior e inferior generalmente paralelas, que se extienden lateralmente hacia fuera desde una superficie lateral del diente. Las superficies superior e inferior del saliente están dispuestas preferentemente entre las superficies superior e inferior del diente de excavación, y en una relación no plana respecto a las mismas. En otra forma, el saliente se extiende lateralmente desde una superficie lateral del diente, aproximadamente a medio camino entre las superficies superior e inferior, y en una dirección generalmente paralela al filo que se extiende transversalmente de un lado a otro del extremo delantero del diente. Para incrementar la versatilidad del diente de acondicionamiento del terreno, el saliente que se extiende lateralmente desde una superficie lateral del diente está dispuesto, preferentemente, de forma simétrica en relación con el eje central, permitiendo de ese modo que el diente sea invertido en torno al eje central.

En otra realización, el diente de acondicionamiento del terreno incluye un segundo saliente de extremo libre, diseñado como la imagen especular del otro saliente de extremo libre. Es decir, el segundo saliente de extremo libre se extiende desde la otra superficie lateral del diente. Más específicamente, dicho segundo saliente del diente se extiende lateralmente hacia fuera desde el lado exterior, aproximadamente a medio camino entre las superficies superior e inferior, y en una dirección generalmente paralela al filo que se extiende transversalmente de un lado a otro del extremo delantero del diente. En ambas realizaciones, el saliente está formado con una parte integral del diente de excavación.

Preferentemente, una parte posterior de cada saliente, que se extiende desde una respectiva superficie lateral del diente, tiene superficies generalmente planas que se extienden en paralelo al filo, en el extremo delantero del diente. En una realización preferida, el diente de acondicionamiento del terreno define además un calibre con un eje que se extiende generalmente perpendicular al eje central. Dicho calibre en el diente se abre a la cavidad ciega definida por

el diente, para alojar, por lo menos, una parte de un mecanismo de retención utilizado para fijar de manera liberable el diente y un adaptador en combinación operativa entre sí.

5 En una realización, una de las superficies generalmente planas en cada saliente, define un canal abierto dispuesto, en general, alineado con el eje del calibre en el diente, para alojar y alinear el mecanismo de retención con el mismo. Tal como se ha mencionado anteriormente, muchos operarios prefieren utilizar un retenedor del tipo de clavija flexible para fijar operativamente el diente y el adaptador en combinación operativa entre sí. A este respecto, y en otra forma, un área del diente dispuesta cerca del calibre en el diente, está configurada para comprimir el mecanismo de retención de tipo clavija flexible cuando la clavija flexible del mecanismo de retención es insertada en una posición para mantener dichos diente y adaptador en combinación operativa entre sí.

10 En una realización preferida, un área del diente de excavación dispuesta cerca del calibre en el diente, está configurada para impedir el desplazamiento axial involuntario del mecanismo de retención con respecto a dichos adaptador o diente. En dicha forma en la que el saliente se extiende desde la superficie lateral del diente de excavación, el canal abierto dispuesto en una de las superficies generalmente planas del ala respectiva, junto con la disposición de la superficie generalmente plana que define dicho canal en el ala, está configurado para proteger una parte longitudinal del mecanismo de retención que se extiende más allá de lados opuestos del diente.

15 De acuerdo en otro aspecto, se da a conocer un diente de acondicionamiento del terreno, adaptado para ser montado en un instrumento de excavación, y que tiene un componente de desgaste dispuesto hacia atrás del mismo, después de ser montado en el instrumento de excavación. El diente de excavación define un eje central y tiene una parte extrema delantera, con un filo de corte transversal, y una parte extrema posterior configurada para acoplarse al filo que se extiende transversalmente del instrumento. El diente de excavación incluye además superficies superior e inferior divergentes angularmente, con superficies laterales opuestas dispuestas entre ambas. Además, el diente de excavación está dotado de un primer saliente que se aleja desde, y longitudinalmente a lo largo de, por lo menos una parte longitudinal de una superficie del diente. La parte longitudinal del saliente tiene una longitud menor que la longitud entre los extremos delantero y posterior del diente. Además, el diente de excavación está dotado de un segundo saliente que se extiende desde la misma superficie sobresaliente, hacia atrás respecto del primer saliente. En funcionamiento, el primer y el segundo salientes del diente se combinan entre sí para fracturar ventajosamente el terreno a través del cual pasa dicho diente, reduciendo de ese modo el desgaste sobre el componente de desgaste dispuesto hacia atrás respecto del conjunto de diente de dos piezas.

20 Preferentemente, el diente de excavación está dotado, en la parte extrema posterior del mismo, de una cavidad ciega que se abre a la parte posterior del diente, para recibir y alojar una sección longitudinal de una parte de nariz de un adaptador que se extiende hacia delante desde un filo entrante del instrumento de excavación. La cavidad se abre a la parte posterior del diente y define una configuración en sección transversal de tipo rombo en general, a lo largo de una parte longitudinal principal de la misma. En la realización más preferida, el diente de excavación incluye además un tercer y un cuarto salientes que se extienden desde otra superficie en el diente, dispuesta en relación de oposición con respecto a la otra superficie del diente de excavación desde la cual se extienden el primer y el segundo salientes. Preferentemente, el tercer y cuarto salientes están configurados como imágenes especulares del primer y el segundo salientes, respectivamente.

30 De acuerdo en otro aspecto, se da a conocer un diente de excavación alargado, para un conjunto de diente de excavación de dos piezas, adaptado para ser fijado a un filo que se extiende transversalmente, de una pala o similar. El diente de excavación define un eje central y tiene un extremo delantero, con un filo de corte que se extiende transversalmente a su través, y un extremo posterior con una cavidad ciega que se abre al mismo para recibir y alojar una parte de nariz de un adaptador que se extiende hacia delante desde el filo que se extiende transversalmente de la pala. El diente y dicho adaptador definen, cada uno, un calibre, estando ambos calibres dispuestos en alineación entre sí después de que dichos diente de excavación y adaptador son unidos, con objeto de permitir que un mecanismo de retención pase, por lo menos parcialmente, a través de los calibres manteniendo de ese modo el diente y el adaptador en combinación operativa entre sí. El calibre definido por el diente define un eje que se extiende en general perpendicularmente al eje central del diente, incluyendo además el diente de excavación una superficie superior que se extiende hacia delante y hacia abajo desde el extremo posterior, y hacia el filo de corte del diente de excavación, y una superficie inferior que se extiende hacia delante y hacia arriba desde el extremo posterior, y hacia el filo de corte del diente de excavación. El diente de excavación incluye además un saliente generalmente horizontal, que se extiende lateralmente hacia fuera desde un área en un lado del diente. El saliente tiene superficies horizontales superior e inferior generalmente paralelas, dispuestas entre las superficies superior e inferior del diente de excavación y en una relación no plana entre ambas, teniendo el saliente una parte posterior ensanchada lateralmente, dispuesta hacia el eje definido por el calibre en el diente, y un filo exterior que se extiende hacia delante desde la parte posterior ensanchada lateralmente del saliente, y que converge hacia el eje central de dicho diente, dotando por lo tanto a dicho diente de excavación de una zona de penetración del terreno que se ensancha progresivamente para facilitar la penetración del filo de la pala.

55 En una realización preferida, el saliente está formado integralmente como parte del resto del diente, y con el mismo. Además, preferentemente el diente está configurado de manera que un filo marginal que se extiende en torno a la

5 cavidad que se abre a la parte posterior del diente, tiene una configuración en sección transversal de tipo rectangular en general. En una realización preferida, el saliente está dispuesto en el diente de manera simétrica en general con respecto al eje central, permitiendo de ese modo que dicho diente sea invertido en torno al eje central. En la forma más preferida, el saliente se extiende lateralmente hacia fuera desde una superficie lateral en el diente, aproximadamente a medio camino entre las superficies superior e inferior, y en una dirección generalmente paralela al filo de corte que se extiende transversalmente de un lado a otro del extremo delantero del diente .

10 De acuerdo en otro aspecto, se da a conocer un diente de excavación alargado para un conjunto de diente de excavación de dos piezas, adaptado para ser fijado a un filo que se extiende transversalmente, de una pala o similar. El diente de excavación define un eje central y tiene un extremo delantero, con un filo de corte que se extiende transversalmente a su través, y un extremo posterior que tiene una cavidad ciega que se abre al mismo, para recibir y alojar una parte de nariz de un adaptador que se extiende hacia delante desde el filo que se extiende transversalmente de la pala. El diente y el adaptador definen cada uno un calibre, estando ambos calibres dispuestos en alineación entre sí después de que el diente de excavación y el adaptador son unidos, con objeto de permitir que un mecanismo de retención pase, por lo menos parcialmente, a través de los calibres manteniendo de ese modo dichos diente y adaptador en combinación operativa entre sí. El calibre y el diente definen un eje que se extiende generalmente perpendicular al eje central del diente. El diente de excavación incluye además una superficie superior que se extiende hacia delante y hacia abajo desde el extremo posterior, y hacia el filo de corte de dicho diente de excavación, y una superficie inferior que se extiende hacia delante y hacia arriba desde el extremo posterior, y hacia el filo de corte del diente de excavación. El diente de excavación incluye además un saliente generalmente horizontal que se extiende lateralmente hacia fuera desde un área en un lado del diente, teniendo el saliente superficies superior e inferior dispuestas entre superficies las superior e inferior del diente de excavación, y en relación no plana entre ambas. El saliente del diente está dispuesto hacia atrás respecto al eje definido por el calibre en el diente y el extremo posterior de dicho diente, dotando de ese modo al diente de excavación de una zona de penetración en el terreno que se ensancha progresivamente para facilitar la penetración del filo de la pala.

25 Preferentemente, el saliente está formado integralmente como parte del diente, y con el resto del mismo. En una forma, el saliente del diente tiene, por lo menos, una superficie orientada hacia delante en ángulo vertical, con el fin de mejorar la capacidad del saliente para fracturar el terreno antes del filo de la pala que se extiende transversalmente, y protegiéndolo de ese modo contra el desgaste. En una forma, el saliente está dispuesto en el diente de manera generalmente simétrica con respecto a dicho eje central, permitiendo de ese modo que el diente sea invertido en torno a dicho eje central. En la forma más preferida, el saliente se extiende lateralmente hacia fuera desde una superficie lateral en el diente, aproximadamente a medio camino entre dichas superficies superior e inferior, y en una dirección generalmente paralela al filo de corte que se extiende transversalmente de un lado a otro del extremo delantero del diente .

35 Un objetivo principal de la presente invención es dar a conocer un diente de excavación alado que proporcione a la pala del tipo general anterior, una significativa resistencia al desgaste a un costo reducido.

Otra característica de la presente invención se refiere a la disposición de un diente de excavación que mejore las capacidades de penetración en el terreno de la pala, al mismo tiempo protegiendo contra el desgaste de manera inherente un filo de la pala, incluso en entornos de terrenos altamente compactados y/o rocosos.

40 Otra característica de la presente invención se refiere a la disposición, en una pala, de un filo de corte nuevo y preferentemente afilado, cada vez que son sustituidos los dientes de excavación.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un diente de excavación alado, configurado para apantallar contra el desgaste aquellos componentes dispuestos hacia atrás respecto del diente de excavación.

45 Otro objetivo de la invención es dar a conocer un diente de excavación alado que se extiende hacia atrás respecto de un filo de la pala, que sufra la fuerza de excavación inicial, proporcionando al mismo tiempo una zona de penetración en el terreno que se ensancha gradualmente para facilitar la penetración del filo de la pala en el terreno.

Otra característica de la presente invención se refiere a la disposición de un diente de acondicionamiento del terreno que ofrece una protección sustituible a bajo costo, para un filo de pala de cualesquiera dimensiones deseadas, incrementando al mismo tiempo la capacidad de la pala.

50 Otra característica de la presente invención se refiere a la disposición de numerosos conjuntos de diente de excavación, separados lateralmente en una relación de yuxtaposición a través de un filo de una pala de desplazamiento de tierras, y en el que cada conjunto de diente de excavación incluye un adaptador con un diente de excavación sustituible que se extiende desde el mismo, y en el que los dientes de excavación combinados entre sí protegen y forman un filo afilado, en flecha, que se extiende hacia delante respecto de la pala de movimiento de tierras, y se extiende de un lado a otro del filo de la misma.

Otra característica de la presente invención se refiere a un diente de excavación con una estructura de ala que está configurada para bascular, soportar y guiar un mecanismo de retención con respecto a una abertura en el diente a través de la cual pasa longitudinalmente el mecanismo de retención.

5 Otra característica de la presente invención se refiere a un diente de excavación que está configurado para comprimir un mecanismo de retención de tipo clavija flexible, antes de la inserción del mecanismo de retención en el calibre de recepción del mecanismo de retención de un adaptador que forma parte de un sistema de diente de excavación de dos piezas.

10 Otra característica de la presente invención se refiere a un diente de excavación que está configurado para proteger extremos opuestos de un mecanismo de retención que se extiende más allá de las superficies exteriores del diente de excavación.

Otra característica de la presente invención se refiere a un diente de excavación que, después de la inserción completa del mecanismo de retención en el mismo, está preferentemente diseñado y configurado para impedir el desplazamiento involuntario del mecanismo de retención con respecto al diente de excavación o al adaptador.

15 Estos y muchos otros objetivos, metas y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y de los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en planta superior, parcial, de un filo de pala con una serie de conjuntos de diente de excavación, que realizan principios de la presente invención, acoplados al mismo;

la figura 2 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 2 - 2 de la figura 1;

20 la figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 3 - 3 de la figura 1;

la figura 4 es una vista en perspectiva de un diente de excavación que realiza principios de la presente invención;

la figura 5 es una vista en alzado lateral, de una forma de mecanismo de retención utilizada en combinación con la presente invención;

la figura 6 es una vista en sección parcial, tomada a lo largo de la línea 6 - 6 de la figura 3;

25 la figura 7 es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea 7 - 7 de la figura 1;

la figura 8 es una vista en planta superior de una forma alternativa de la presente invención;

la figura 9 es una vista lateral de la realización de la invención ilustrada en la figura 8;

la figura 10 es una vista posterior de la realización de la invención ilustrada en la figura 8;

la figura 11 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 11 - 11 de la figura 10;

30 la figura 12 es una vista en sección, a mayor escala, del área rodeada de la figura 11, que muestra una forma de mecanismo de retención, para la inserción en asociación operativa con el diente de excavación;

la figura 13 es una vista, a mayor escala, similar a la figura 12, que muestra el mecanismo de retención más insertado, en asociación operativa con el diente de excavación;

35 la figura 14 es una vista, a mayor escala, similar a las figuras 12 y 13, que muestra la inserción progresiva del mecanismo de retención, en mayor asociación operativa con el diente de excavación;

la figura 15 es una vista, a mayor escala, de un lado correspondiente pero opuesto del diente de excavación, después de que el mecanismo de retención se disponga en asociación operativa con el diente de excavación;

la figura 16 es una vista parcial en alzado lateral, del diente de excavación ilustrado en la figura 8 y con el mecanismo de retención dispuesto en asociación operativa con el mismo;

40 la figura 17 es una vista en planta superior, de un ejemplo útil para comprender la presente invención;

la figura 18 es una vista posterior del ejemplo ilustrado en la figura 17;

la figura 19 es una vista en alzado lateral, de otro ejemplo;

la figura 20 es una vista posterior del ejemplo ilustrado en la figura 19;

la figura 21 es una vista en alzado lateral, de otro ejemplo;

5 la figura 22 es una vista en planta superior, del ejemplo ilustrado en la figura 22;

la figura 23 es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea 23 - 23 de la figura 21;

la figura 24 es una vista en planta superior, de otra realización de la presente invención;

la figura 25 es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea 25 - 25 de la figura 24;

la figura 26 es una vista en planta superior, de otro ejemplo;

10 la figura 27 es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea 27 - 27 de la figura 26;

la figura 28 es una vista en planta superior, de otro ejemplo;

la figura 29 es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea 29 - 29 de la figura 28;

la figura 30 es una vista parcial en alzado lateral, del ejemplo ilustrado en la figura 28;

la figura 31 es una vista en perspectiva de otra forma de la presente invención; y

15 la figura 32 es una vista en alzado lateral, de la realización de la invención ilustrada en la figura 31.

Descripción detallada de la invención

La presente invención es susceptible de realización en múltiples formas, y se muestran en los dibujos y serán descritas a continuación diversas realizaciones de la invención, entendiéndose que la presente exposición define ejemplos de la invención que no pretenden limitar la invención a las realizaciones específicas ilustradas y descritas.

20 A continuación haciendo referencia a los dibujos, en los que los mismos numerales de referencia indican partes iguales a través de todas las vistas, se muestra un instrumento de acondicionamiento del terreno, tal como una pala o similar, indicado en general mediante el numeral 10, con una serie de conjuntos 12 de diente de excavación dispuestos en relación de yuxtaposición entre sí. La pala 10 es del tipo dispuesto comúnmente en combinación con una retroexcavadora, un cargador frontal, una excavadora u otro instrumento relacionado de movimiento de tierras.

25 Tal como se muestra, la pala 10 incluye un labio o filo de base 14, que se extiende a través del resto de la pala 10, y habitualmente está soldado a la misma. Tal como se apreciará, el labio o filo entrante 14 de la pala es usualmente una construcción de una sola pieza y puede tener varias longitudes dependiendo de la aplicación concreta.

30 Cada conjunto 12 de diente de excavación se extiende hacia delante desde el filo 14 de la pala para fracturar, atravesar y excavar el material del terreno antes que el filo 14 de la pala, y para incrementar de ese modo la penetración del mismo en el terreno. Habitualmente, y con la excepción de los conjuntos de diente de excavación dispuestos en las esquinas opuestas de la pala 10, la mayor parte de los conjuntos 12 de diente son de construcción similar entre sí. Por consiguiente, se describirá en detalle solamente un conjunto 12 de diente de excavación. Tal como se muestra en la figura 2, cada conjunto 12 de diente de excavación está configurado preferentemente como un sistema de dos piezas, que incluye un adaptador 20 y un diente de excavación o punta sustituible 22. El
35 adaptador 20 y el diente de excavación 22 se mantienen de forma liberable en combinación operativa entre sí, mediante un mecanismo de retención adecuado 24.

Preferentemente, el adaptador 20 es una construcción de una sola pieza y tiene una configuración de extremo libre alargado. Más específicamente, el adaptador 20 incluye una parte de base 26 y una parte de nariz 28. La parte de base 26 está configurada para un acoplamiento adecuado al filo 14 de la pala, extendiéndose hacia delante la parte
40 de nariz 28 desde aquella. No es infrecuente en la industria acoplar la parte de base 26 del adaptador al filo 14 de la pala, tal como mediante soldadura. Tal como se muestra en la figura 3, la parte 28 de nariz del adaptador define un calibre transversal u orificio 29 dispuesto hacia un extremo de la misma.

Cada diente de excavación 22 tiene una configuración en forma de cuña alargada en general, que incluye una primera superficie o superficie superior 30, y una segunda superficie o superficie inferior 32 (figura 2). Tal como se muestra en la figura 2, la superficie 30 del diente 22 se extiende hacia delante y hacia abajo desde un extremo 34 posterior o de montaje hacia el extremo delantero 36 del diente 22. La superficie inferior 32 del diente 22 se extiende hacia delante y hacia arriba desde el extremo posterior de montaje 34 hacia el extremo delantero 36 del diente 22. En la realización ilustrada, el extremo posterior de montaje 34 y el extremo delantero 36 del diente 22 están alineados axialmente a lo largo de una línea central longitudinal 38 del diente 22.

Tal como se muestra en la figura 3, el diente 22 de excavación o acondicionamiento del terreno comprende además un par de superficies laterales 42 y 44 separadas lateralmente. Además, tal como se muestra en las figuras 1 y 4, cada diente 22 de excavación define un filo 46 de corte o penetración del terreno, que se extiende transversalmente a través del extremo delantero 36 del diente 22. Volviendo a la figura 3, para permitir que el diente sustituible 22 de excavación sea montado en combinación operativa con el adaptador 20, una cavidad ciega o casquillo 50 está definido mediante, y se abre en, el extremo posterior 34 de cada diente 22 de acondicionamiento del terreno. En una realización preferida, la cavidad o casquillo 50 está centrada sustancialmente en la línea central longitudinal 38 del diente 22.

La unión entre el adaptador 20 y el diente 22 de excavación puede adoptar innumerables formas diferentes sin apartarse del espíritu y alcance de la invención y, en sección transversal, tiene un margen cerrado 52 que se extiende a su alrededor. Tal como se apreciará, la sección transversal de la cavidad ciega 50 del diente 22 corresponde, en general, a la sección transversal de la parte de nariz 28 del adaptador 20. Por lo tanto, y cuando el adaptador 20 y el diente 22 de excavación están ensamblados en combinación operativa entre sí, una parte longitudinal de la parte de nariz 28 del adaptador se extiende longitudinalmente y está alojada en el interior de la cavidad ciega 50 del diente 22 de excavación.

En la realización ilustrada en la figura 15, y para reforzar la unión entre el adaptador 20 y el diente 22 de acondicionamiento del terreno, la parte de nariz 28 del adaptador y la cavidad ciega 50 definida por el diente tienen, preferentemente, una única configuración. Tal como se muestra, la cavidad ciega que se abre al extremo posterior 34 del diente 22 tiene un perfil en sección transversal con una configuración de tipo rombo, en general, a lo largo de una parte principal de la extensión longitudinal de la misma. Tal como se apreciará, la parte de nariz 28 del adaptador tiene una correspondiente configuración en sección transversal de tipo rombo, a lo largo de la mayor parte de su longitud. Para una descripción más detallada de las ventajas y características únicas a conseguir dotando de una configuración de tipo rombo a la unión entre la parte de nariz 28 del adaptador y la cavidad ciega 50 del diente de excavación, se remite a las patentes de EE. UU. números 6 047 487 y 6 247 255; asignadas ambas a H&L Tooth Company, incorporándose al presente documento como referencia las partes relevantes de cada una.

Preferentemente, el adaptador 20 y el diente 22 de excavación están diseñados para alojar un sistema de retención de clavija dispuesto verticalmente o diagonal. El diente de excavación 22 incluye un calibre transversal que, en la realización ilustrada, incluye un par de aberturas u orificios 54, 56 situados para cooperar con la abertura o calibre 29 en la parte de nariz 28 del adaptador, y alineados axialmente a lo largo de un eje diagonal 58. En la realización mostrada en la figura 4, el eje 58 se extiende en un ángulo comprendido entre unos 25° y unos 65° con respecto al filo 46 que se extiende transversalmente de un lado a otro del extremo delantero o primero 36 del diente de excavación 22. En la forma más preferida, el eje 58 se extiende en un ángulo de unos 45° con respecto al filo 46 que se extiende transversalmente a través del primer extremo 36 del diente de excavación 22. Para facilitar la fabricación del adaptador 20 y el diente de excavación 22, el eje 58 se extiende generalmente normal a una superficie inclinada superior de la parte de nariz 28 del adaptador, y en general perpendicular al eje longitudinal o línea central 38 (figura 1) del diente de excavación 22.

Asimismo, el mecanismo 24 para mantener el adaptador 20 y el diente de excavación 22 en combinación operativa puede adoptar diversas formas sin menoscabar o apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención. En la realización mostrada en la figura 1, el mecanismo 24 incluye una estructura 60 de clavija flexible alargada. El retenedor 60 de clavija flexible es habitualmente elíptico en sección transversal y, tal como se muestra en la figura 5, incluye una primera mitad de clavija o elemento alargado 62 y una segunda mitad o elemento alargado 64, unidos de manera convencional mediante un elastómero duro pero compresible 66 fijado entre ambas. La mitad de clavija 62 tiene una parte extrema biselada 65 en extremos opuestos de la misma. Baste señalar que el retenedor 60 de clavija flexible presenta una superficie roma en extremos opuestos, y a un martillo u otra herramienta (no mostrada) que se utilice para impulsar la clavija flexible 60 a través de cualquiera de las aberturas 54 y 56 (figura 3) y en el calibre 29 en el adaptador. El diámetro exterior de la mitad de clavija 62 se reduce bruscamente por debajo de la parte extrema biselada, con objeto de crear un hombro radial 67 en cada extremo de la clavija flexible 60. Tal como es sabido, y cuando la clavija flexible 60 está completamente insertada a través de alguna de las aberturas 54, 56 en el calibre 29 del adaptador 20, la distancia longitudinal entre los hombros radiales 67 está dimensionada para retener de manera liberable la clavija 60 en el interior del calibre 29 del adaptador 20, mientras que la parte longitudinal restante de la clavija 60 se apoya contra el diente 22 en el borde interior de las aberturas 54, 56.

En la realización mostrada en la figura 6, el diente de excavación 22 está dotado además de una estructura estabilizadora 70 dispuesta en el interior y hacia el extremo cerrado de la cavidad ciega 50. Tal como se muestra, la estructura estabilizadora 70 incluye un par de fajas estabilizadoras 72 y 74 separadas, generalmente planas, las cuales, después de que el diente 22 de acondicionamiento del terreno se dispone de forma deslizante en combinación operativa con la parte de nariz 28 del adaptador, están adaptadas para cooperar con la estructura complementaria en la parte de nariz 28 del adaptador, añadiendo de ese modo estabilidad al diente de excavación 22 durante una operación de excavación.

De acuerdo con la presente invención, y tal como se muestra en las figuras 1, 3 y 4, el diente de excavación 22 incluye además una estructura de alas 80, que incluye preferentemente una primera y una segunda alas 82 y 84 que sobresalen lateralmente hacia fuera desde los lados 42 y 44, respectivamente, del diente de excavación 22. El propósito de la estructura de ala 80 es múltiple. Es decir, la estructura de ala 80 sirve para apantallar y proteger contra el desgaste los componentes de acondicionamiento del terreno dispuestos en la parte hacia atrás respecto del extremo posterior 34 del diente de excavación 22. En segundo lugar, la estructura de ala 80 sirve para ensanchar gradual y significativamente la zona de penetración en el terreno proporcionada por cada conjunto 12 de diente de excavación. Además, la estructura de ala 80 mejora la capacidad de penetración del filo 14 de la pala en el terreno, reduciendo a la vez de manera inherente la energía necesaria para conseguir dichos fines. Además, y vistas en combinación entre sí, el efecto acumulativo de la estructura de ala 80 en los dientes de excavación 22 que se extienden lateralmente a través del filo 14 de la pala, puede mejorar la carga útil de la pala.

En la realización ilustrada, la estructura de ala 80 que incluye alas 82, 84 está formada integralmente con el resto del diente de excavación 22. En una forma, cada ala 82, 84 está diseñada de modo que se proporciona al diente 22 una configuración dinámica o longitudinalmente en flecha. En la realización ilustrada en las figuras 1 y 4, cada ala 82, 84 que se extiende lateralmente hacia fuera desde las superficies laterales 42, 44, respectivamente, tiene una parte posterior 86 ensanchada lateralmente, una parte delantera o frontal 88 estrechada lateralmente, y un filo exterior 90 que se extiende entre ambas.

Preferentemente, cada ala 82, 84 tiene un diseño longitudinalmente en flecha a lo largo de una parte principal de la longitud del diente 22, respectivamente entre los extremos delantero y posterior 36 y 34 del mismo. Es decir, en una forma, cada ala 82, 84 está diseñada para tener una configuración longitudinalmente en flecha, a lo largo de más de la mitad de la longitud global del diente, de manera que el diente 22 de excavación o acondicionamiento del terreno del conjunto 12 tiene una zona de penetración del terreno que se ensancha gradualmente, para fracturar inicialmente el terreno captado por el diente adelantándose al filo 14 de la pala. Sesgar o reducir la anchura o extensión exterior lateral de las alas 82, 84, hacia sus extremos delanteros, minimiza la fuerza requerida para la penetración inicial del diente de excavación 22, mientras que el diseño dinámico alargado o alado en flecha, facilita además la penetración en el terreno permitiendo asimismo que el diente de excavación ensanche continua y gradualmente la zona de penetración de diente de excavación 22, mejorando por lo tanto la capacidad de penetración de la pala 10 en el terreno. Aunque en una realización preferida las alas 82, 84 se extienden longitudinalmente a lo largo de una parte longitudinal principal junto a las superficies laterales opuestas 42, 44, respectivamente, del diente de excavación 22, debe apreciarse que las alas 82, 84 podrían tener una longitud menor que la mostrada, extendiéndose al mismo tiempo entre los extremos posterior y delantero 34, 36 del diente 22, sin menoscabar o apartarse del espíritu y el alcance de la invención.

Asimismo, el filo exterior 90 de cada ala 82, 84 puede tener diseños diferentes a lo largo de la longitud del mismo, sin menoscabar o apartarse del espíritu y el alcance de esta invención. En la realización mostrada en las figuras 1 y 4, el filo 90 tiene una configuración perfilada de tipo escalón, entre extremos opuestos de cada ala 82, 84. En la forma ilustrada, la parte posterior del filo 90 de cada ala 82, 84 se extiende, preferentemente, en paralelo generalmente con respecto al eje 38 de la línea central del diente de excavación 22, a lo largo de una distancia longitudinal comprendida entre aproximadamente un tercio y la mitad de la distancia global entre el extremo posterior 36 y el extremo delantero 34 del diente de excavación 22. A continuación, el filo exterior 90 del ala converge lateralmente hacia el eje central 38 del diente 22. Notablemente, la parte del filo que se extiende a lo largo de la parte estrechada lateralmente 88 de cada ala 82, 84 se extiende generalmente en paralelo con respecto a la superficie lateral del diente 22 desde la cual se extiende lateralmente el ala. Por lo tanto, y a lo largo de una parte principal de la longitud de cada filo exterior 90, los filos de ala de dientes de excavación adyacentes lateralmente que se extienden desde el filo entrante de la pala, divergen entre sí. Tal como se muestra, el perfil de los filos de las alas 82, 84 dota al diente 22, preferentemente, de un diseño en flecha o dinámico que incrementa el desplazamiento del diente alado 22 a través del terreno. Con este diseño, y cuando las alas 82, 84 se desgastan, la configuración preferible perfilada de tipo escalón que se extiende a lo largo del filo exterior 90, permite a las alas 82, 84 mantener una zona de penetración gradual pero significativamente ensanchada, cuando el diente de excavación 22 se desplaza a través del terreno.

Tal como se muestra en la figura 3, una parte posterior de cada ala 82, 84, que se extiende lateralmente desde una superficie lateral respectiva del diente de excavación 22, tiene una superficie primera o superior generalmente plana 92 y una superficie segunda o inferior generalmente plana 94 que se extiende hacia el filo exterior 90. Las superficies superior e inferior 92 y 94, respectivamente, de cada ala o saliente 82, 84 están dispuestas entre las

- superficies superior e inferior 30, 32, respectivamente, en el diente de excavación 22, y en una relación no plana con respecto a las mismas. En la forma preferida, cada saliente 82, 84 se extiende lateralmente hacia fuera desde un área en la superficie lateral respectiva del diente 22, dispuesta aproximadamente a medio camino entre las superficies superior e inferior 30, 32, respectivamente, del diente 22. La sección del filo exterior 90 dispuesta linealmente próxima a la parte posterior de cada ala, y tal como se muestra en la figura 5, está configurada preferentemente para incrementar el atrapamiento de escombros fino entre las alas de los dientes 22 adyacentes lateralmente y el filo 14 de la pala. El atrapamiento de dicho escombros fino incrementa además la protección de la parte expuesta del filo 14 de la pala.
- En una realización, la parte restante del filo lineal de cada ala 82, 84 está diseñada, preferentemente, para incrementar la penetración del diente 22 en el terreno. Es decir, el extremo lateral de cada ala 82, 84 está dotado preferentemente de un primer y segundo filos 96 y 98 (figura 3), respectivamente, orientados o convergentes entre sí, para dotar a la parte restante del filo 90 de cada ala 82, 84 de una configuración afilada o de tipo cuchilla, incrementando de ese modo la capacidad de las alas 82, 84 para cortar, atravesar y fracturar el terreno anticipándose al filo entrante 14 de la pala.
- Existen ya, y se utilizan a diario ampliamente en la industria, cientos de miles de sistemas de diente de excavación de dos piezas que tienen un diente de excavación con una cavidad ciega o bolsillo rectangular generalmente, y una parte de nariz de perfil rectangular en el adaptador, junto con un mecanismo de retención dispuesto horizontalmente en general. Por lo tanto, las figuras 8 a 16 muestran una forma alternativa de diente de excavación que puede utilizarse fácilmente en combinación con los sistemas más convencionales de diente de excavación de dos piezas. Esta forma alternativa de diente de excavación se indica, en general, mediante el numeral de referencia 122, en las figuras 8 a 16. Los elementos de este diente de excavación alternativo que son funcionalmente análogos a los componentes discutidos anteriormente en relación con el diente de excavación 22, se indican mediante numerales de referencia idénticos a los enumerados anteriormente, con la excepción de que esta realización utiliza numerales de referencia comprendidos en la serie 100.
- Tal como se muestra en la figura 8, el diente de excavación 122 está configurado para su uso con un adaptador 120 con una parte de nariz 128 que se extiende hacia delante desde un filo de un instrumento o pala, tal como se ha descrito anteriormente, y que tiene una configuración en sección transversal generalmente rectangular, bien conocida y ampliamente utilizada. Es decir, el adaptador 120 incluye además una parte de montaje convencional (no mostrada) configurada para acoplar adecuadamente el adaptador 120 al filo de la pala o similar.
- El diente de excavación 122 tiene una configuración en forma de cuña generalmente alargada, que incluye una superficie primera o superior 130 y una superficie segunda o inferior 132 (figura 9). Tal como se muestra en la figura 9, la superficie 130 del diente 122 se extiende hacia delante y hacia abajo desde un extremo 134 posterior o de montaje, hacia el extremo delantero 136 del diente 122. La superficie inferior 132 del diente 122 se extiende hacia delante y hacia arriba desde el extremo posterior de montaje 134, hacia el extremo delantero 136 del diente 22. En la realización mostrada en la figura 7, el extremo posterior de montaje 134 y el extremo delantero 136 del diente 122 están alineados axialmente a lo largo de una línea central longitudinal 138 del diente 122.
- Volviendo a la figura 8, el diente 122 de excavación o de acondicionamiento del terreno comprende además un par de superficies laterales 142 y 144 separadas lateralmente. El diente de excavación 122 comprende además un filo 146 de corte o penetración del terreno, que se extiende transversalmente de un lado a otro del extremo delantero 136 del mismo. Volviendo a la figura 9, y para permitir que el diente 122 sea montado en combinación operativa con el adaptador 120, está definido un casquillo o cavidad ciega 150 mediante el extremo posterior 134 del diente 122, y se abre hacia el mismo. En una realización preferida, la cavidad o casquillo 150, definida mediante una abertura a la parte posterior 134 del diente de excavación 122, está centrado sustancialmente en la línea central longitudinal 138 del diente 122. Tal como se muestra en la figura 10, la cavidad o casquillo tiene una configuración generalmente rectangular que complementa la configuración en sección transversal de la parte de nariz 128 del adaptador, permitiendo de ese modo que el adaptador 120 y el diente de excavación 122 sean ensamblados en una combinación operativa entre sí, con una parte longitudinal de la parte de nariz 128 del adaptador (figura 8) extendiéndose longitudinalmente y estando alojada en el interior de la cavidad ciega 150 del diente de excavación 122.
- De acuerdo con la presente invención, tal como se muestra en las figuras 8 y 10, el diente 122 está dotado además de una estructura 180 de ala, que incluye preferentemente una primera y una segunda alas 182 y 184, que sobresalen lateralmente hacia fuera desde las superficies laterales 142 y 144, respectivamente, del diente de excavación 122. En el mismo sentido que la estructura de ala 80 descrita anteriormente, la estructura 180 de ala del diente de excavación 122 sirve para apantallar y proteger contra el desgaste los componentes de acondicionamiento del terreno dispuestos hacia atrás respecto del extremo posterior 134 del diente de excavación 122. Además, la estructura 180 de ala sirve para ensanchar significativamente la zona de penetración del terreno proporcionada por el diente de excavación 122 que, por lo tanto, sirve asimismo para mejorar la capacidad de penetración del filo de la pala en el terreno, reduciendo al mismo tiempo de manera inherente la energía requerida para efectuar dichos fines.

Cada ala 182, 184 que comprende la estructura 180 de ala está formada, preferentemente, integral con el resto del diente de excavación 122. Además, cada ala 182, 184 está, preferentemente, diseñada y configurada de tal modo que el diente de excavación 122 está dotado de una configuración dinámica o longitudinalmente en flecha. En la realización ilustrada en la figura 8, cada ala 182, 184 se extiende lateralmente hacia fuera desde la superficie lateral respectiva 142, 144 del diente 122, y tiene una parte posterior ensanchada lateralmente 186, una parte frontal o delantera estrechada lateralmente 188, y un filo exterior 190 que se prolonga entre ambas. En la realización ilustrada, y teniendo al mismo tiempo la resistencia suficiente para servir al propósito para el cual está diseñado, cada saliente o ala 182, 184 tiene una anchura vertical relativamente reducida, especialmente hacia un extremo delantero de la misma, para incrementar la penetración en el terreno cuando el diente es impulsado y se desplaza horizontalmente a través del terreno.

Preferentemente, cada ala 182, 184 tiene un diseño longitudinalmente en flecha a lo largo de una parte principal de la longitud del diente 122, entre los extremos delantero y posterior 136 y 134, respectivamente, del mismo. Es decir, en la forma mostrada en la figura 8, cada ala 182, 184 está diseñada, preferentemente, para tener una configuración longitudinalmente en flecha a lo largo de más de la mitad de la longitud global del diente, de tal modo que el diente 122 de excavación o acondicionamiento del terreno tiene una zona de penetración en el terreno que se ensancha gradualmente, para fracturar inicialmente el terreno captado por el diente adelantándose al filo de la pala.

Tal como se ha comentado anteriormente en relación con el diente de excavación 22, el filo exterior 190 de cada ala 182, 184 puede tener diseños diferentes a lo largo de la longitud del mismo, sin menoscabar o apartarse del espíritu y el alcance de esta invención. En la realización mostrada en la figura 8, el filo exterior 190 tiene, preferentemente, una configuración perfilada de tipo escalón, entre extremos opuestos de cada ala 182, 184. En la forma ilustrada, una parte posterior del filo exterior 190 de cada ala 182, 184 se extiende, preferentemente, generalmente en paralelo con respecto al eje 138 de la línea central del diente de excavación 122, a lo largo de una distancia comprendida entre aproximadamente un tercio y la mitad de la distancia global entre los extremos 134 y 136 del diente de excavación 122. A continuación, el filo 190 de cada ala converge lateralmente hacia la línea central 138 del diente de excavación. Notablemente, la parte del filo 190 que se extiende a lo largo de la parte estrechada lateralmente 188 de cada ala 182, 184, se extiende generalmente en paralelo con respecto a la superficie lateral respectiva del diente 122 desde el cual se extiende lateralmente el ala. Por lo tanto, y a lo largo de la mayor parte de la longitud de cada filo exterior 190, los filos de ala de dientes de excavación adyacentes lateralmente se separan angularmente entre sí. Baste decir que el perfil exterior de las alas 182, 184 que forman la estructura 180 de ala, dota, preferentemente, al diente de excavación 122 del diseño en flecha o dinámico que incrementa el desplazamiento del diente alado 22 a través del terreno.

Tal como se muestra en la figura 10, una parte posterior de cada ala 182, 184, que se extiende lateralmente desde una superficie lateral respectiva del diente de excavación 122, tiene una superficie primera o superior generalmente plana 192 y una superficie segunda o inferior generalmente plana 194 que se extiende hacia el filo exterior 190. La superficie superior 192 de cada ala 182, 184 se extiende en una dirección generalmente paralela al filo de corte 146 (figura 8), en un extremo delantero 136 del diente de excavación. Las superficies superior e inferior 192 y 194, respectivamente, de cada ala o saliente 182, 184 están dispuestas entre las superficies superior e inferior 130, 132, respectivamente, del diente de excavación 122, y en una relación no plana con respecto a las mismas. En la forma preferida, cada saliente 182, 184 se extiende lateralmente hacia fuera desde un área en la superficie lateral respectiva del diente 122, dispuesta aproximadamente a medio camino entre las superficies superior e inferior 130, 132, respectivamente, del diente 122. La sección del filo exterior 190 próxima linealmente a la parte posterior de cada ala, y tal como se muestra en la figura 10, está configurada, preferentemente, para incrementar el atrapamiento de escombros entre las alas de dientes lateralmente adyacentes y el filo de la pala, para potenciar la protección de la parte expuesta del filo de la pala.

En la realización mostrada, la parte del filo lineal restante de cada ala 182, 184 está diseñada, preferentemente, para incrementar la penetración del diente 122 en el terreno. Es decir, el extremo lateral de cada ala 182, 184 está, preferentemente, dotado de un primer y un segundo filos biselados 196 y 198, respectivamente, orientados o convergentes entre sí, para dotar a la restante parte de filo de cada ala 182, 184 de una configuración afilada de tipo cuchilla, incrementando de ese modo la capacidad de las alas 182, 184 del filo entrante 14 de la pala para cortar, atravesar y fracturar el terreno.

Habitualmente, el adaptador convencional 120 mostrado en combinación con el diente de excavación 122 define, además, un calibre transversal 129 dispuesto en general horizontalmente (figura 8) para alojar una parte longitudinal de un mecanismo de retención 124 utilizado para acoplar el adaptador y el diente 122 en combinación operativa. Asimismo, el diente de excavación 122 tiene un calibre transversal definido por un par de aberturas 154, 156 alineadas a lo largo de un eje generalmente horizontal 158 (figura 8) que se extiende, en general, perpendicular al eje 138 y está situado para cooperar con la abertura o calibre 129 en el adaptador, con objeto de alojar el mecanismo de retención 124 que lo atraviesa, en general, horizontalmente.

En la realización ilustrada en las figuras 8 y 11, y principalmente debido a que las alas 182, 184 se extienden, preferentemente, lateralmente hacia fuera desde un área de las superficies laterales 142, 144 dispuesta

aproximadamente a medio camino entre las superficies superior e inferior 130, 132 (figura 9) del diente de excavación, las alas 182 y 184 del diente de excavación 122 definen, además, un par de canales abiertos 183 y 185, respectivamente. Los canales 183, 185 en las alas 182, 184 tienen cada uno, respectivamente, una configuración en sección transversal en forma de U, en general, que se abre a una de las superficies superior e inferior 192 y 194, respectivamente, y al filo exterior 190 de las alas 182, 184 respectivas. Tal como se muestra en las figuras 7 y 11, los canales abiertos 183, 185 definidos por la estructura 180 de ala en el diente de excavación 122, están dispuestos en alineamiento axial, en general, entre sí y con respecto al eje 158 de las aberturas 154, 156 en el diente de excavación 122. Para acelerar y, por lo tanto, mejorar el procedimiento de acoplamiento del adaptador 120 y el diente de excavación 122, en combinación operativa entre sí, mediante la utilización del mecanismo de retención 124, los canales 183, 185 de las alas 182, 184 están configurados para bascular, soportar y guiar el mecanismo de retención 124, independientemente de su diseño concreto, cuando el adaptador 120 y el diente 122 han de ser unidos en combinación operativa entre sí.

Algunos operarios prefieren utilizar un retenedor 60 de clavija flexible (figura 5) para fijar operativamente el adaptador 120 y el diente 122, en combinación operativa entre sí. De este modo, y para acelerar más y, por lo tanto, mejorar el procedimiento para acoplar el adaptador 120 y el diente de excavación 122 en combinación operativa entre sí, mediante la utilización de un retenedor 60 de clavija flexible, el área dispuesta cerca de cada abertura 154, 156 del diente está configurada para impartir compresión al adaptador 120 y el diente 122 y, cuando el retenedor 60 de clavija flexible está insertado en su posición, mantenerlos en combinación operativa entre sí. En una forma preferida, los canales 183, 185 del diente de excavación 122 son imágenes especulares entre sí. Por lo tanto, se proporcionará una descripción de solamente el canal 183.

Tal como se muestra en las figuras 11 y 12, cada canal abierto 183/185 incluye una superficie de leva alargada 187 que se extiende desde el extremo abierto del canal, dispuesta junto al filo exterior 190 del ala respectiva, y hacia un saliente 189 dispuesto entre el extremo abierto del canal y el respectivo calibre u orificio en el diente 122, que se abre a la cavidad ciega 150. Baste decir que el saliente radial 189 está dispuesto para estrechar radialmente el tamaño del conducto a través del cual el retenedor 60 de clavija flexible se desplaza o pasa, a lo largo de su trayectoria hasta la abertura o calibre respectivo en el lateral del diente de excavación 122. Con un diseño de este tipo, el extremo de entrada a cada canal 183/185 está ensanchado en aquel extremo del canal respectivo que está dispuesto próximo al filo exterior del ala o saliente. Además de proporcionar beneficios cuando se utiliza un retenedor de clavija flexible, el diseño cónico de cada canal impide, además, que se empuje materia sólida hacia el mecanismo de retención 124, independientemente de la forma utilizada. Además, el diseño cónico de cada canal permite que la materia sólida atrapada en el canal sea descargada rápidamente del mismo cuando el mecanismo de retención es impulsado hacia fuera, proporcionando una función de auto-limpieza. Adicionalmente, el diseño cónico de cada canal proporciona una mayor maniobrabilidad cuando el mecanismo de retención es insertado en asociación operativa con el adaptador y el diente, y cuando es retirado de la misma. Esta ventaja es de particular importancia cuando se considera la geometría angular asociada con las disposiciones de diente de excavación de esquina.

Tal como se muestra en la figura 13, cuando el retenedor 60 es impulsado a lo largo de su recorrido al calibre respectivo en el lateral del diente de excavación 122, la superficie de leva 187 del respectivo canal 183/185 estrecha el conducto de clavija de retención que conduce al calibre respectivo en el diente de excavación 122. Además, cuando la clavija 60 pasa a lo largo del conducto biselado, la superficie de leva 187 se acopla con la parte extrema biselada de la clavija flexible 60, provocando de ese modo que la mitad 62 de la clavija desplace hacia delante la mitad 64 de la clavija, mediante la compresión del material elastómero 66, reduciendo de ese modo la anchura del retenedor elíptico 60.

Tal como se muestra en la figura 14, cuando el retenedor 60 continúa a lo largo de su trayectoria lineal hacia el calibre 129 en el adaptador 120, la parte extrema biselada 65 del retenedor 60 de clavija flexible se acopla y se desplaza más allá del saliente radial 189. Cuando la clavija flexible 60 se desplaza pasado ese punto, el saliente radial 189 provoca más desplazamiento hacia dentro, dirigido radialmente, de la mitad 62 de la clavija hacia la mitad 64 de la clavija, y más compresión del material elastómero 66, por lo tanto reduciendo además la anchura de la clavija flexible 60. Tal como se apreciará, reducir la anchura de la clavija flexible 60 facilita la entrada del extremo de la clavija flexible 60 en el calibre 129 del adaptador 120.

En una realización preferida, el área dispuesta próxima a cada abertura 154, 156 del diente (figura 11) está, asimismo, configurada para impedir el desplazamiento axial involuntario del mecanismo de retención 124 con respecto al adaptador 120 y el diente de excavación 122, después de la inserción del mecanismo de retención 124 en combinación operativa con el mismo. La figura 15 muestra la clavija flexible 60 estando totalmente insertada en combinación operativa con el adaptador 120 y el diente de excavación 122. Notablemente, la parte del saliente radial 189 que se extiende hacia la abertura u orificio 154, 156 en la superficie lateral del diente 122, está configurada con una superficie inclinada 191 dispuesta linealmente desde la parte extrema biselada 65 sobre el mecanismo 60 de retención de clavija flexible, después de que la clavija flexible 60 ha sido totalmente insertada en combinación operativa con el adaptador 120 y el diente de excavación 122. Por lo tanto, y si la clavija flexible 60 se desplaza linealmente durante el funcionamiento del conjunto de excavación, la parte extrema biselada 65 en el mecanismo 60

de retención de clavija flexible se apoyará contra la superficie de 191 del saliente radial 189 la cual, a continuación, detendrá el movimiento o desplazamiento lineal involuntario de la clavija flexible 60 con respecto al adaptador 120 o al diente de excavación 122.

5 Las figuras 8 y 16 muestran cómo los canales 183, 185 protegen los extremos libres del mecanismo de retención 124 que se extiende más allá de superficies laterales opuestas del diente de excavación 122. Es decir, configurar la estructura 180 de ala para que se extienda desde un área aproximadamente a medio camino entre las superficies superior e inferior 130, 132 (figura 16) del diente de excavación 122, permite que el mecanismo de retención 124 esté incrustado operativamente en el canal respectivo del ala, en relación de separación con la superficie 192, 194 del ala, que define el canal y que sirve para desviar materiales procedentes del acondicionamiento, que de lo contrario impactarían contra los extremos libres del mecanismo de retención 124 que bascula de manera segura en el interior de los canales descubiertos 183, 185 y, por lo tanto, sin contacto directo con los materiales que se desplazan sobre ese punto y más allá del mismo. Además, probablemente quedará atrapado escombros fino en el interior de cada canal del diente de excavación, por lo tanto protegiendo adicionalmente los extremos libres del mecanismo de retención 124 que se extiende desde superficies opuestas del diente 122, contra influencias que desencajen la clavija y fuerzas ejercidas sobre la misma durante una operación de excavación.

Preferentemente, cada canal 183, 185 dispuesto en la estructura 180 de alas se abre respectivamente a una superficie superior de un ala respectiva 182, 184. Para mantener la resistencia estructural a lo largo de toda la longitud de cada ala 182, 184 de la estructura 180 de alas, y tal como se muestra mediante el ejemplo de las figuras 10 y 16, el diente de excavación 122 está dotado de un saliente lateral o nervadura de refuerzo 193, subyacente a un área que se extiende directamente por debajo de cada canal 183, 185, y que está configurado para impartir un efecto mínimo sobre la capacidad del diente para desplazarse horizontalmente a través del terreno.

Para alojar una posición de adaptador de esquina en una pala, la estructura de ala del diente de excavación puede configurarse con un diseño de una sola ala. A este respecto, las figuras 17 y 18 muestran una forma de diente de excavación útil para comprender la invención, que puede utilizarse fácilmente en combinación con una posición de adaptador de esquina. Esta forma de diente de excavación se indica, en general, mediante el número de referencia 222 en las figuras 17 y 18. Los elementos de este diseño de diente de excavación que son funcionalmente análogos a los componentes discutidos anteriormente en relación con el diente de excavación 22, se indican mediante numerales de referencia idénticos a los enumerados anteriormente, con la excepción de que este ejemplo utiliza numerales de referencia comprendidos en la serie 200.

30 Tal como se muestra en la figura 17, el diente de excavación 222 está configurado para utilizarse con un adaptador 220 con una parte de nariz 228 que se extiende hacia delante desde un filo de un instrumento o pala, tal como se ha descrito anteriormente. El diente 222 está conectado operativamente al adaptador 220 mediante la utilización de un mecanismo de retención convencional (no mostrado). El diente 222 tiene una configuración en forma de cuña generalmente alargada, con una superficie superior 230 y una superficie inferior 232. La superficie primera o superior 230 se inclina hacia abajo desde el extremo posterior 234, y hacia el extremo delantero 236 del diente 222. Para potenciar la fractura del terreno cuando el diente se desplaza a su través, el diente 222 está dotado de un filo de corte 246 que se extiende transversalmente a través de un extremo delantero 236. La superficie segunda o inferior 232 (figura 18) se inclina hacia arriba entre los extremos 234, 236 del diente 222. Preferentemente, los extremos 234, 236 del diente 222 están alineados a lo largo de un eje central 238.

40 El diente 222 de acondicionamiento del terreno o de excavación incluye, además, un par de superficies laterales 242 y 244 separadas lateralmente. El diente de excavación 222 comprende además un filo 246 de corte o penetración en el terreno, que se extiende transversalmente a través del extremo delantero 236 del mismo. Para permitir que el diente 222 sea montado en combinación operativa con el adaptador 220, un casquillo o cavidad ciega 250 está definido mediante un extremo posterior 234 del diente 222, y se abre al mismo. Tal como se apreciará, la cavidad 250, definida mediante la parte posterior 234 del diente de excavación 222 y que se abre hacia la misma, tiene una configuración en sección transversal que complementa la configuración en sección transversal de la parte de nariz 228 del adaptador 220, permitiendo de ese modo que el adaptador 220 y el diente de excavación 222 sean ensamblados en una combinación operativa. Es decir, la cavidad 250 definida por el diente 222 puede tener una configuración en sección transversal de tipo rombo en general, una configuración en sección transversal rectangular en general, o cualquier otra configuración adecuada en sección transversal.

De acuerdo con un ejemplo, y tal como se muestra, la estructura 280 de ala está dispuesta en el diente de 222 de excavación o acondicionamiento del terreno. En el ejemplo mostrado, la estructura 280 de ala comprende una sola ala 284 que se extiende lateralmente hacia fuera desde la superficie lateral 244 del diente 222, aproximadamente a medio camino entre las superficies superior e inferior 230 y 232, respectivamente. En el mismo sentido descrito anteriormente, la estructura de ala 280 sirve para apantallar y proteger contra el desgaste a los componentes de acondicionamiento del terreno dispuestos hacia atrás respecto del extremo posterior 234 del diente de excavación 222. Además, y aunque solamente se proporciona un ala 284, dicha ala 274 sirve para ensanchar significativamente la zona de penetración del terreno proporcionada por el diente de excavación 222. Ensanchar la zona de

penetración para el diente de excavación sirve, asimismo, para mejorar la capacidad de penetración del filo de la pala en el terreno, reduciendo al mismo tiempo de forma inherente la energía requerida para efectuar dichos fines.

El ala 284 está formada preferentemente de modo integral con el resto del diente de excavación 222. En una forma preferida, el ala 284 está dispuesta en el diente 222 generalmente simétrica con respecto al eje central 238, mejorando de ese modo la versatilidad del diente al permitir que sea invertido en torno al eje central 238 y, por lo tanto, que sirva en un adaptador en ambas esquinas para la pala. En el ejemplo mostrado en la figura 17, el ala 284 tiene una parte posterior ensanchada lateralmente 286, una parte delantera o frontal estrechada lateralmente 288, con un filo exterior 290 que se extiende entre ambas. En el ejemplo ilustrado, y teniendo la resistencia suficiente para servir al propósito para el que está diseñado, el saliente o ala 284 tiene una dimensión vertical relativamente estrecha, para incrementar la penetración en el terreno cuando el diente se desplaza y es impulsado horizontalmente a través del terreno.

Preferentemente, el ala 284 tiene un diseño longitudinalmente en flecha a lo largo de una parte principal de la longitud del diente 222, entre en los extremos posterior y delantero 234 y 236 del mismo, respectivamente. Es decir, en la forma mostrada en la figura 17, el ala 284 está diseñada para tener una configuración longitudinalmente en flecha a lo largo de más de la mitad de la longitud global del diente, con objeto de proporcionar al diente 222 una zona de penetración en el terreno que se ensancha gradualmente, para fracturar inicialmente el terreno captado por el diente 222 adelantado al filo de la pala.

Tal como se ha comentado en relación con el diente 22, el filo exterior 290 del ala 284 puede tener diseños diferentes a lo largo de su longitud. Tal como se muestra en la figura 17, el filo 290 del ala tiene una configuración perfilada de tipo escalón, entre extremos opuestos del ala 284. La parte posterior del filo exterior 290 del ala 284 se extiende preferentemente en paralelo, en general, con respecto al eje de la línea central 238 del diente de excavación 222, a lo largo de una distancia comprendida entre aproximadamente un tercio y la mitad de la distancia total entre los extremos 234 y 236 del diente 222. A continuación, el filo 290 del ala converge lateralmente o se inclina hacia el eje central 238 del diente. Notablemente, aquella parte del filo 290 del ala que se extiende longitudinalmente a lo largo de la parte estrechada lateralmente 288 del ala 282, se extiende generalmente en paralelo con respecto a la superficie lateral 244 del diente 222 desde la cual se extiende lateralmente el ala 284. Por lo tanto, la configuración inclinada preferida del filo 290 del ala proporciona al diente 222 el diseño en flecha o dinámico, que potencia el desplazamiento del diente alado 222 a través del terreno.

Tal como se muestra en la figura 18, la parte posterior del ala 284, que se extiende lateralmente desde la superficie lateral 244 del diente de excavación 222, tiene una superficie primera o superior generalmente plana 292 y una superficie segunda o inferior generalmente plana 294, que se extienden hacia el filo exterior 290. La superficie superior 292 del ala 284 se extiende en una dirección generalmente paralela al filo de corte 246, en el extremo delantero 236 del diente de excavación. Aquella sección del filo exterior 290 próxima linealmente a la parte posterior del ala 284, y que se muestra en la figura 18, está configurada preferentemente para incrementar el atrapamiento de escombros fino entre las alas de dientes lateralmente adyacentes y el filo de la pala.

En el ejemplo mostrado en las figuras 17 y 18, la parte restante del filo lineal del ala 284 está diseñada preferentemente para incrementar la penetración del diente 222 en el terreno. Es decir, el extremo lateral del ala 284 está dotado preferentemente de un primer y un segundo filos biselados 296 y 298, respectivamente, orientados o convergentes entre sí, para dotar a la parte restante del filo del ala 284 de una configuración afilada o de tipo cuchilla, incrementando de ese modo la capacidad del ala 284 para cortar, atravesar y fracturar el terreno anticipándose al filo entrante de la pala.

Las figuras 19 y 20 muestran un diente de minería indicado en general mediante el número de referencia 322, de acuerdo con un ejemplo útil para la comprensión de la invención. Los elementos de este diseño de diente que son funcionalmente análogos a los componentes discutidos anteriormente en relación con el diente de excavación 22, se indican mediante numerales de referencia idénticos a los enumerados anteriormente, con la excepción de que esta realización utiliza numerales de referencia comprendidos en la serie 300.

Tal como se muestra, el diente de minería 322 tiene una configuración en forma de cuña generalmente alargada, que incluye una superficie superior 330 y una superficie inferior 332. La superficie superior 330 está inclinada hacia abajo desde el extremo posterior 334 y hacia el extremo delantero 336 del diente 322. La superficie inferior 332 se inclina hacia arriba, entre los extremos posterior y delantero 334 y 336, respectivamente. En una forma, el diente 322 está dotado de un filo de corte 346 que se extiende transversalmente de un lado a otro del extremo delantero del diente 322. Preferentemente, los extremos 334, 336 del diente están alineados a lo largo de un eje central 338.

El diente 322 de acondicionamiento del terreno o de excavación incluye, además, un par de superficies laterales 342 y 344 separadas lateralmente. Para permitir que el diente 322 sea montado en combinación operativa con un adaptador o soporte (no mostrado), está definida una cavidad ciega o bolsillo 350 mediante un extremo posterior 334 del diente 322, y se abre al mismo. Tal como se apreciará, la cavidad 350, definida mediante la parte posterior 334 del diente de excavación 322 y que se abre a la misma, tiene una configuración en sección transversal que

complementa la configuración en sección transversal de la parte de nariz de un adaptador, permitiendo de ese modo que el adaptador 320 y el diente de excavación 322 sean ensamblados en una combinación operativa. Es decir, la cavidad 350 definida por el diente 322 puede tener una configuración en sección transversal de tipo rombo en general, una configuración en sección transversal rectangular en general, u otra configuración adecuada en sección transversal.

5 Tal como se muestra, el diente de minería 322 está dotado de una estructura a 380 de ala. En esta realización, la estructura 380 de ala incluye un ala 364 que se extiende longitudinalmente, sobresaliendo verticalmente desde la superficie superior 330 del diente de excavación 322, aproximadamente a medio camino entre las superficies laterales 342 y 344, respectivamente, y en una dirección que se extiende, en general, perpendicular al filo de corte transversal 346 en el extremo delantero 336 del diente. En el ejemplo mostrado, y teniendo al mismo tiempo la resistencia suficiente para servir al propósito para el que está diseñado, el saliente o ala 384 tiene una anchura lateral relativamente estrecha para potenciar la penetración en el terreno cuando el diente se desplaza tanto vertical como horizontalmente. Proporcionando la estructura 380 de ala en el diente 322, se espera extender la vida útil de dichos componentes de desgaste, es decir la tapa, etc., dispuestos en combinación operativa con un sistema de diente de excavación de dos piezas, cuyo diente 322 está configurado para servir como una parte integral.

10 Preferentemente, el ala 384 la estructura 380 está formada integralmente con el resto del diente de excavación 322. En la forma ilustrada en las figuras 19 y 20, el diente 384 tiene una parte posterior 386 ensanchada verticalmente, una parte delantera o frontal 388 estrechada verticalmente, y un filo exterior 390 que se extiende entre ambas. Preferentemente, el ala 384 incrementa progresivamente su altura a lo largo de una parte principal de la longitud del diente 322, entre los extremos delantero y posterior 336 y 334 del mismo, respectivamente. Es decir, en la forma mostrada en la figura 19, el ala 384 incrementa su altura a lo largo de más de la mitad de la longitud total del diente 322.

15 En el ejemplo mostrado, la parte del filo lineal 390 del ala 384 está, preferentemente, diseñada para potenciar la penetración del diente 322 en el terreno. Es decir, el extremo vertical del ala 384 está dotado, preferentemente, de un primer y segundo filos biselados 396 y 398, respectivamente, orientados o convergentes entre sí para dotar a la parte del filo del ala 381 de una configuración afilada o de tipo cuchilla, potenciando de ese modo la capacidad del ala 381 para cortar, atravesar y fracturar el terreno cuando el diente 322 es desplazado tanto horizontal como verticalmente.

20 Las figuras 21, 22 y 23 muestran un conjunto de diente en dos piezas, que incluye otra forma de diente diseñada para apantallar y/o proteger un componente de desgaste dispuesto en la parte posterior del mismo. En este ejemplo útil para comprender la invención, el diente está diseñado para mejorar las características de desgaste de una parte de acondicionamiento del terreno de un flanco 11 de una pala o similar. El diente ilustrado en las figuras 21, 22 y 23 se indica, en general, mediante el número de referencia 422. Los elementos de este diseño de diente de excavación que son funcionalmente análogos a los componentes discutidos anteriormente en relación con el diente de excavación 22, se indican mediante numerales de referencia idénticos a los enumerados anteriormente, con la excepción de que este ejemplo utiliza numerales de referencia comprendidos en la serie 400.

25 Tal como se muestra en las figuras 21 y 22, el diente 422 está configurado para utilizar con un adaptador 420 de esquina que tiene una parte de nariz 428 que se extiende hacia delante desde un filo 14 de un instrumento o pala 10, tal como se ha descrito anteriormente. El diente de excavación 422 está conectado operativamente al adaptador 420 mediante la utilización de un mecanismo de retención convencional 424. El diente de excavación 422 tiene una configuración en forma de cuña, generalmente alargada, que incluye una superficie primera o superior 430 y una superficie segunda o inferior 432. La superficie superior 430 se inclina hacia abajo desde el extremo posterior 434 y hacia el extremo delantero 436 del diente 422. La superficie inferior 432 del diente 422 está inclinada hacia arriba entre los extremos posterior y delantero 434 y 436, respectivamente. Preferentemente, los extremos 434, 436 del diente están alineados a lo largo de un eje central 438.

30 Tal como se muestra en la figura 23, el diente 422 incluye además superficies laterales 442 y 444 separadas lateralmente. Volviendo la figura 21, el diente 422 incluye además un filo 446 de corte o penetración en el terreno, que se extiende transversalmente a través del extremo delantero 436 del mismo. Para permitir que el diente 422 sea montado en combinación operativa con el soporte o adaptador de esquina 420, está definida una cavidad ciega o bolsillo 450 mediante un extremo posterior 434 del diente 422, y se abre al mismo. Tal como se apreciará, la cavidad 450, definida mediante la parte posterior 434 del diente de excavación 422 y que se abre a la misma, tiene una configuración en sección transversal que complementa la configuración en sección transversal de la parte de nariz de un adaptador, permitiendo de ese modo que el adaptador 420 y el diente de excavación 422 sean ensamblados en una combinación operativa. Es decir, la cavidad 450 definida por el diente 422 puede tener una configuración en sección transversal de tipo rombo en general, una configuración en sección transversal rectangular en general, u otra configuración adecuada en sección transversal.

35 De acuerdo con el ejemplo, y tal como se muestra, el diente 422 incluye un saliente 484 que se extiende longitudinalmente, extendiéndose verticalmente desde la superficie superior 430 del diente de excavación 422 en

una dirección que se extiende, en general, perpendicular al filo 446 en el extremo delantero 436 del diente 422. En el ejemplo representado en las figuras 21, 22 y 23, el saliente 464 está desplazado lateralmente con respecto a la superficie superior 430 del diente 422, de tal modo que el saliente 484 está dispuesto más próximo a la superficie lateral 442 que a la superficie lateral 444. Tal como se apreciará, disponer el saliente 484 próximo a la superficie lateral 442 del diente de excavación sirve para apantallar, y por lo tanto extender su vida útil, el componente de desgaste, es decir el flanco 11 de la pala, dispuesto detrás del diente de excavación 422 en el sistema de diente de excavación de dos piezas.

Preferentemente, el saliente 484 está formado integralmente con el resto del diente 422. En una forma preferida, ilustrada en la figura 21, el saliente 484 tiene una parte de posterior ensanchada verticalmente 486, una parte delantera o frontal estrechada verticalmente 488, y un filo exterior 490 que se extiende entre ambas. Preferentemente, el saliente 484 incrementa progresivamente su altura a lo largo de una parte principal de la longitud del diente 422, entre los extremos delantero y posterior 436 y 434 del mismo, respectivamente.

Es decir, en la forma mostrada en la figura 18, el saliente 484 sigue incrementando su altura a lo largo de más de la mitad de la longitud total del diente 422. En el ejemplo mostrado, y teniendo al mismo tiempo la resistencia suficiente para servir al propósito para el que está diseñado, el saliente 484 tiene una anchura lateral relativamente estrecha, para incrementar la penetración del terreno cuando el diente se desplaza tanto vertical como horizontalmente.

En el ejemplo mostrado, la parte del filo lineal del saliente 484 está diseñada, preferentemente, para potenciar la penetración del diente 422 en el terreno. Es decir, el filo vertical extremo del saliente 484 está dotado, preferentemente, de un primer y un segundo filos biselados 496 y 498, respectivamente, orientados o convergentes entre sí, para dotar a la parte del filo del saliente 484 de una configuración afilada de tipo cuchilla, potenciando de ese modo la capacidad del saliente 484 para cortar, atravesar y fracturar el terreno cuando el diente 422 es desplazado tanto horizontal como verticalmente, a través del terreno durante una operación.

Las figuras 24 y 25 muestran otra forma de diente, que forma parte de un sistema de diente de excavación de dos piezas. Esta forma alternativa de diente de excavación se indica, en general, mediante el numeral de referencia 522 en las figuras 24 y 25. Los elementos de este diente de excavación alternativo que son funcionalmente análogos a los componentes discutidos anteriormente en relación con el diente de excavación 22, se designan mediante numerales de referencia idénticos a los enumerados anteriormente para el diente de excavación 22, con la excepción de que esta realización utiliza numerales de referencia comprendidos en la serie 500.

Tal como se muestra en la figura 24, el diente de excavación 522 está configurado para utilizarse con un adaptador 520 con una parte de nariz 528 que se extiende hacia delante desde un filo de un instrumento o pala, tal como se ha descrito anteriormente. El diente de excavación 522 está conectado operativamente al adaptador 520, mediante la utilización de un mecanismo de retención convencional 524. El diente de excavación 522 tiene una configuración en forma de cuña generalmente alargada, que incluye una superficie superior 530 y una superficie inferior 532. La superficie superior 530 se inclina desde el extremo posterior 534, y hacia el extremo delantero 536 del diente 522. La superficie inferior 532 se inclina hacia arriba desde el extremo posterior 534, y hacia el extremo delantero 536 del diente 522. Preferentemente, los extremos 534, 536 del diente están alineados a lo largo de un eje central 538.

El diente 522 de acondicionamiento del terreno o excavación incluye, además, un par de superficies laterales 542 y 544 separadas lateralmente. El diente de excavación 522 comprende además un filo 546 de corte o penetración del terreno, que se extiende transversalmente a través del extremo delantero 536 del mismo. Para permitir que el diente 522 sea montado en combinación operativa con el adaptador 520, un casquillo o cavidad ciega 550 está definido mediante un extremo posterior 534 del diente 522, y se abre al mismo. Tal como se apreciará, la cavidad 550, definida mediante la parte posterior 534 del diente 522 y que se abre a la misma, tiene una configuración en sección transversal que complementa la configuración en sección transversal de la parte de nariz de un adaptador 520, permitiendo de ese modo que el adaptador 520 y el diente de excavación 522 sean ensamblados en una combinación operativa. Es decir, la cavidad 550 definida por el diente 522 puede tener una configuración en sección transversal de tipo rombo en general, una configuración en sección transversal rectangular en general, o cualquier otra configuración adecuada en sección transversal, sin menoscabar o apartarse del alcance de la invención.

De acuerdo con una realización, y tal como se muestra en las figuras 24 y 25, el diente 522 comprende además la estructura de ala 580 que incluye una primera y una segunda estructuras de ala o salientes laterales 582 y 584, que se extienden lateralmente hacia fuera desde las superficies laterales 542 y 544, respectivamente, del diente de excavación 522, aproximadamente a medio camino entre las superficies superior e inferior 530 y 532, respectivamente. En el mismo sentido que se ha descrito anteriormente, la estructura de ala 580 que incluye los salientes 582, 584 sirve para apantallar y proteger contra el desgaste los componentes de acondicionamiento del terreno dispuestos hacia atrás respecto del extremo posterior 536 del diente de excavación 522. Además, la estructura de ala 580 sirve para ensanchar significativamente la zona de penetración del terreno proporcionada por el diente de excavación 522. Ensanchar la zona de penetración del diente mejora, asimismo, la capacidad de penetración del terreno del filo de la pala, reduciendo al mismo tiempo de manera inherente la energía requerida para efectuar dichos fines.

5 Cada ala o saliente 582, 584 se compone, por lo menos, de dos secciones separadas longitudinalmente. Es decir, el ala 582 incluye dos secciones que se extienden lateralmente 582A y 582B dispuestas ambas al mismo lado del eje central, y dispuestas preferentemente de proa a popa y separadas longitudinalmente entre sí. Análogamente, el ala 584 incluye dos secciones que se extienden lateralmente 584A y 584B, dispuestas preferentemente de proa a popa y separadas longitudinalmente entre sí. Las secciones de proa y de popa de cada ala o saliente lateral 582, 584 están formadas, preferentemente, integrales con el resto del diente de excavación 522. En la realización mostrada en la figura 24, las secciones de proa y de popa separadas longitudinalmente de cada ala 582, 584 son imágenes especulares entre sí. Por consiguiente, se explicarán en detalle solamente las secciones o salientes de proa y de popa separadas longitudinalmente 582A y 582B que comprende el ala 582.

10 Las secciones 582A y 582B del ala 582 se extienden lateralmente hacia fuera desde la superficie lateral 542 del diente 522, aproximadamente a media distancia entre las superficies superior e inferior 530 y 532 del diente de excavación 522. En la realización mostrada, y teniendo al mismo tiempo la resistencia suficiente para servir al propósito para el cual está diseñado, cada saliente o sección de ala 582A y 582B que comprende el ala 582 tiene una anchura vertical relativamente reducida, especialmente hacia un extremo delantero de la misma, para
15 incrementar la penetración en el terreno cuando el diente es impulsado y se desplaza horizontalmente a través del terreno.

En la realización ilustrada, cada sección 582B del ala dispuesta hacia atrás, de la estructura 580 de ala, tiene una parte ensanchada lateralmente 586B que se extiende lateralmente desde la superficie lateral 542 del diente, en una anchura mayor que una parte estrechada lateralmente 586A de la sección 582A de ala dispuesta hacia delante, de
20 la misma estructura de ala. Cada sección 582A y 582B del ala 582 tiene una parte de filo exterior 590A y 590B que se extiende lateralmente, respectivamente. Sin embargo, notablemente, está previsto que la anchura acumulativa y el efecto de las secciones 582A y 582B sean, y son, equivalentes a la anchura lateral del ala comparable 182, en la realización de diente de excavación descrita anteriormente e ilustrada en las figuras 8 a 12. Además, está previsto que la anchura acumulativa y el efecto de las secciones de ala 582A y 582B del ala 582, junto con la anchura
25 acumulativa y el efecto de las secciones de ala 584A y 584B del ala 582 sean, y son, equivalentes a la anchura lateral acumulativa de las alas comparables 182 y 184, en la realización de diente de excavación descrita anteriormente e ilustrada en las figuras 8 a 12.

Tal como se ha descrito haciendo referencia al diente de excavación 22, las partes 590A y 590B de filo exterior asociadas con cada sección de ala 582A y 582B de una respectiva ala 582, pueden tener diseños diferentes a lo
30 largo de la longitud de las mismas, sin menoscabar o apartarse del alcance de esta invención. Por ejemplo, en la realización mostrada en la figura 24, la parte 590A del filo exterior de la sección de ala 582A se extiende, preferentemente, en una distancia lateral menor separándose del eje central 538 del diente de excavación 522, que la parte 590B de filo exterior de la sección 582B de ala. En la realización mostrada en la figura 24, la parte 590A del filo exterior de la sección 582A de ala se extiende generalmente en paralelo con respecto al eje de la línea central
35 588 del diente de excavación 522, a lo largo de una distancia longitudinal comprendida entre aproximadamente un tercio y la mitad de la distancia total entre los extremos 534 y 536 del diente de excavación 122. Sin embargo, se apreciará que la parte 590B del filo exterior de la sección 582B de ala podría estar configurada con un diseño en flecha, sin menoscabar o apartarse del alcance de la presente invención.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 24, la parte posterior de la parte 590B del filo exterior de la
40 sección 582B de ala se extiende, preferentemente, generalmente en paralelo con respecto al eje de la línea central 538 del diente de excavación 522, a lo largo de una distancia longitudinal comprendida entre aproximadamente un tercio y la mitad de la distancia total entre los extremos 534 y 536 del diente de excavación 522. En la realización preferida, a continuación, la parte 590B del filo exterior converge o se orienta hacia la superficie lateral respectiva del diente 522 desde el cual se extiende lateralmente la sección 583B de ala. No obstante, pueden implementarse
45 igualmente otros diseños o perfiles para la sección de ala posterior en lados opuestos del diente 522, sin menoscabar o apartarse del alcance de la presente invención.

Volviendo la figura 25, la sección de ala dispuesta hacia atrás, de cada ala 582, 584 que se extiende hacia fuera desde una superficie lateral respectiva del diente 522, tiene una superficie superior 592 generalmente plana, que se
50 extiende hacia la parte 590B del filo exterior. La superficie superior 592 de cada ala se extiende en una dirección que se extiende generalmente en paralelo al filo 546, en el extremo delantero 536 del diente de excavación. Además, la sección longitudinal de la parte 590B del filo exterior de la sección 582B de ala linealmente próxima a la parte posterior del ala 582, está configurada preferentemente para potenciar el atrapamiento de escombros fino entre los filos de ala de dientes adyacentes lateralmente, y el filo de la pala.

En la realización mostrada en la figura 24, la parte restante del filo de cada sección de ala dispuesta hacia atrás, de
55 las alas 582, 584, está diseñada preferentemente para potenciar la penetración del diente 522 en el terreno. Es decir, preferentemente, el resto del extremo de cada sección de ala dispuesta hacia atrás, de cada estructura 580 de ala, está dotado de un primer y un segundo filos biselados, similares a los filos 596 y 598. Análogamente, la parte 590A del filo exterior en cada sección delantera de ala, de la estructura de ala, tiene de igual forma filos convergentes angularmente para dotar a las secciones dispuestas hacia delante de la estructura de ala 580 de una

configuración afilada o de tipo cuchilla, con el fin de potenciar de ese modo la capacidad de la estructura de ala 580 para cortar, atravesar y fracturar el terreno anticipándose al filo entrante de la pala.

En la realización ilustrada en la figura 24, y principalmente debido a que las secciones de ala dispuestas hacia atrás 582B y 584B, de las alas o salientes 582 y 584, respectivamente, se extienden lateralmente hacia fuera desde un área de las superficies laterales 542, 544 dispuesta aproximadamente a medio camino entre las superficies superior e inferior 530, 532 del diente de excavación, las secciones de ala dispuestas hacia atrás 582B y 584B en el diente de excavación 522 definen además un par de canales descubiertos 583 y 585 sustancialmente similares a los canales 183 y 185 descritos anteriormente. Por consiguiente, no es necesario proporcionar más detalles para una comprensión adecuada y completa de la misma. Además, el diente de excavación 522 puede configurarse para efectuar la compresión de un mecanismo de retención de tipo clavija flexible, utilizado para fijar de manera liberable el adaptador 520 y el diente de excavación 522 conjuntamente, tal como se ha descrito en detalle anteriormente. La estructura para efectuar la compresión de un mecanismo de retención de tipo clavija flexible puede ser sustancialmente similar a la estructura descrita anteriormente con respecto al diente 122 y, por lo tanto, no es necesario proporcionar más detalles para una comprensión plena y completa del mismo. Adicionalmente, el diente de excavación 522 puede configurarse para impedir el desplazamiento lateral involuntario del mecanismo de retención. La estructura para impedir el desplazamiento lateral involuntario del mecanismo de retención puede ser sustancialmente similar a la estructura descrita anteriormente con respecto al diente 122 y, por lo tanto, no es necesario proporcionar detalles adicionales para una comprensión plena y completa del mismo.

Las figuras 26 y 27 muestran otro ejemplo de una parte de formación del diente, de un diente de excavación de dos piezas, útil para comprender la invención. Esta forma de diente de excavación se indica, en general, mediante el número de referencia 622 en las figuras 26 y 27. Los elementos de este diente de excavación que son funcionalmente análogos a los componentes descritos anteriormente en relación con el diente de excavación 22, se designan mediante numerales de referencia idénticos a los enumerados anteriormente en relación con el diente de excavación 22, con la excepción de que esta realización utiliza numerales de referencia comprendidos en la serie 600.

Tal como se muestra en la figura 26, el diente de excavación 622 está configurado para utilizarse con un adaptador 620 con una parte de nariz 628 que se extiende hacia delante desde un filo de un instrumento o pala, tal como se ha descrito anteriormente. El diente de excavación está conectado operativamente al adaptador 520 mediante la utilización de un mecanismo de retención convencional 624, que pasa a través de calibres 654, 656 en el diente 622, y a través de un calibre 629 en el adaptador 620. Notablemente, los calibres 654, 656 del diente 622 definen un eje 658. El diente de excavación 622 tiene una configuración en forma de cuña generalmente alargada, que incluye una superficie superior 630 y una superficie inferior 632. La superficie superior 630 se inclina desde el extremo posterior 634, y hacia el extremo delantero 636 del diente 622. La superficie inferior 632 se inclina hacia arriba desde el extremo posterior 634, y hacia el extremo delantero 636 del diente 622. Preferentemente, los extremos 634, 636 del diente están alineados a lo largo de un eje central 638.

El diente 622 de acondicionamiento del terreno o de excavación incluye, además, un par de superficies laterales 642 y 644 separadas lateralmente. El diente de excavación 622 comprende además un filo 646 de corte o penetración del terreno, que se extiende transversalmente a través del extremo delantero 636 del mismo. Para permitir que el diente 622 sea montado en combinación operativa con el adaptador 620, un casquillo o cavidad ciega 650 está definido mediante un extremo posterior 634 del diente 622, y se abre al mismo. Tal como se apreciará, la cavidad 650, definida mediante la parte posterior 634 del diente 622 y que se abre a la misma, tiene una configuración en sección transversal que complementa la configuración en sección transversal de la parte de nariz de un adaptador 620, permitiendo de ese modo que el adaptador 620 y el diente de excavación 622 sean ensamblados en una combinación operativa. Es decir, la cavidad 650 definida por el diente 622 puede tener una configuración en sección transversal de tipo rombo en general, una configuración en sección transversal rectangular en general, o cualquier otra configuración adecuada en sección transversal.

De acuerdo con el ejemplo, y tal como se muestra en las figuras 26 y 27, el diente 622 incluye además la estructura de ala 680 que comprende una primera y una segunda estructuras de ala o salientes laterales 682 y 684, que se extienden lateralmente hacia fuera desde las superficies laterales 642 y 644, respectivamente, del diente de excavación 622 y formadas integralmente con el mismo. Del mismo modo que se ha descrito anteriormente, las estructuras de ala o salientes laterales 682 y 684, respectivamente, que comprende la estructura de ala 680, tienen una parte posterior ensanchada lateralmente 686 que sirve para apantallar y proteger los componentes de acondicionamiento del terreno dispuestos hacia atrás respecto de la parte posterior del diente de excavación 622. Ensanchar la zona de penetración del diente de excavación mejora, asimismo, la capacidad de penetración del terreno del filo de la pala, reduciendo al mismo tiempo de manera inherente la energía requerida para efectuar dichos fines.

El ala o saliente 682 tiene superficies superior e inferior 692 y 694 generalmente planas y dispuestas horizontalmente, respectivamente, que se extienden desde la superficie lateral 642 del diente de excavación 622 y hacia el filo exterior 690. Análogamente, el ala o saliente 684 tiene superficies superior e inferior 692 y 694

5 generalmente planas y dispuestas horizontalmente, respectivamente, que se extienden desde la superficie lateral 644 del diente de excavación 622 y hacia el filo exterior 690. El filo exterior 690 se extiende hacia delante desde la parte ensanchada lateralmente 686 en cada saliente 682, 684 y converge hacia el eje central 638 del diente de excavación dotando, de ese modo, al diente de excavación, de una zona de penetración del terreno que se ensancha progresivamente para facilitar la penetración en el terreno del filo de la pala. Además, una extensión longitudinal principal del filo exterior 690 dispuesta en cada extensión o saliente 682, 684 está, preferentemente, biselada para mejorar la penetración del diente de excavación cuando éste es impulsado forzosamente a través del terreno.

10 Tal como se muestra, cada saliente 682, 684 tiene un filo posterior 685. Para incrementar la inserción del mecanismo de retención 624 en asociación operativa con el adaptador 620 y el diente de excavación 622, el filo posterior 685 de cada saliente lateral 682, 684 está dispuesto hacia delante respecto del eje 658 definido por el calibre 654, 656 en el diente de excavación 622.

15 Las figuras 28, 29 y 30 ilustran otra forma de una parte de formación del diente, de un sistema de diente de excavación de dos piezas, útil para comprender la invención. Esta forma de diente de excavación está indicada en general mediante el número de referencia 722, en las figuras 28 a 30. Los elementos de este diente de excavación que son funcionalmente análogos a los componentes descritos anteriormente en relación con el diente de excavación 22, se designan mediante numerales de referencia idénticos a los enumerados anteriormente en relación con el diente de excavación 22, con la excepción de que este ejemplo utiliza numerales de referencia comprendidos en la serie 700.

20 Tal como se muestra en las figuras 28 y 30, el diente de excavación 722 está configurado para ser utilizado con un adaptador 720 que tiene una parte de nariz 728 que se extiende hacia delante desde un filo de un instrumento o pala, tal como se ha descrito anteriormente. El diente de excavación 722 está conectado operativamente al adaptador 720 mediante la utilización de un mecanismo de retención convencional 724, que pasa a través de calibres 754, 756 en el diente 722, y a través de un calibre 729 en el adaptador 720. Notablemente, los calibres 754, 25 756 del diente 722 definen un eje 758. El diente de excavación 722 tiene una configuración en forma de cuña generalmente alargada, que incluye una superficie superior 730 y una superficie inferior 732. La superficie superior 730 se inclina desde el extremo posterior 734, y hacia el extremo delantero 736 del diente 722. La superficie inferior 732 se inclina hacia arriba desde el extremo posterior 734, y hacia el extremo delantero 736 del diente 722. Preferentemente, los extremos 734, 736 del diente están alineados a lo largo del eje central 738.

30 El diente 722 de acondicionamiento del terreno o de excavación incluye, además, un par de superficies laterales 742 y 744 separadas lateralmente. El diente de excavación 722 comprende además un filo 746 de corte o penetración del terreno, que se extiende transversalmente a través del extremo delantero 736 del mismo. Para permitir que el diente 722 sea montado en combinación operativa con el adaptador 720, un casquillo o cavidad ciega 750 está definido mediante un extremo posterior 734 del diente 722, y se abre al mismo. Tal como se apreciará, la cavidad 35 750, definida mediante la parte posterior 734 del diente 722 y que se abre a la misma, tiene una configuración en sección transversal que complementa la configuración en sección transversal de la parte de nariz de un adaptador 720, permitiendo de ese modo que el adaptador 720 y el diente de excavación 722 sean ensamblados en una combinación operativa. Es decir, la cavidad 750 definida por el diente 722 puede tener una configuración en sección transversal de tipo rombo en general, una configuración en sección transversal rectangular en general, o cualquier 40 otra configuración adecuada en sección transversal.

De acuerdo con el ejemplo, y tal como se muestra en las figuras 28 a 30, el diente 722 incluye además la estructura de ala 780 que comprende una primera y una segunda estructuras de ala o salientes laterales 782 y 784 que se extienden lateralmente hacia fuera desde las superficies laterales 742 y 744, respectivamente, del diente de excavación 722 y formadas integralmente con el mismo. Del mismo modo que se ha descrito anteriormente, las 45 estructuras de ala o salientes laterales 782 y 784, respectivamente, que comprenden la estructura de ala 680 que ensancha la zona de penetración para el diente de excavación, mejoran la capacidad de penetración del terreno del filo de la pala protegiendo, al mismo tiempo, contra el desgaste de forma inherente el filo del corte del instrumento.

Tal como se muestra, cada saliente 782, 784 se extiende hacia delante desde la parte posterior 734 del diente de excavación, y tiene un filo frontal o delantero 785. Para incrementar la inserción del mecanismo de retención 724 en asociación operativa con el adaptador 720 y el diente de excavación 722, el filo delantero 785 de cada saliente lateral 782, 784 está dispuesto hacia atrás respecto del eje 758 definido por el calibre 754, 756 en el diente de excavación 722.

Tal como se apreciará, los principios del ejemplo aplican igualmente a los dientes de excavación de un diseño unitario o de una pieza. Las figuras 31 y 32 muestran un diente de excavación de una pieza o unitario. Esta forma 55 alternativa de diente de excavación se indica, en general, mediante el numeral de referencia 822 en las figuras 31 y 32. Los elementos de este diente de excavación alternativo que son funcionalmente análogos a los componentes discutidos anteriormente en relación con el diente de excavación 22, se designan mediante numerales de referencia

idénticos a los enumerados anteriormente para el diente de excavación 22, con la excepción de que esta realización utiliza numerales de referencia comprendidos en la serie 800.

5 Tal como se muestra, el diente de excavación 822 incluye una parte de adaptador 820A y una parte de diente de excavación 822A, formadas como una sola pieza. La parte de adaptador 820A del diente de excavación 822 está configurada para permitir el acoplamiento del diente de excavación 822 al filo entrante de la pala o del labio, simplemente cuando el adaptador 20 se acopla a la pala o al labio.

10 La parte 822A de diente de excavación, del diente de excavación 822, tiene una configuración en forma de cuña, generalmente alargada, que incluye una superficie superior 830 y una superficie inferior 832. La superficie superior 830 se inclina desde el extremo posterior 834 de la parte 822A del diente de excavación, y hacia el extremo delantero 836 de la parte 822A del diente. La superficie inferior 832 se inclina hacia arriba desde el extremo posterior 834, y hacia el extremo delantero 836 del diente 822. En la realización ilustrada, los extremos 834, 836 así como la parte del adaptador 820A, están alineados a lo largo del eje central 838. La parte 822A de diente de excavación, del diente 822 de acondicionamiento del terreno o de excavación, comprende además un par de superficies laterales 842 y 844 separadas lateralmente. El diente de excavación 822 comprende además un filo 846 de corte o penetración del terreno, que se extiende transversalmente a través del extremo delantero 836 del mismo.

20 De acuerdo con la presente invención, y tal como se muestra en las figuras 31 y 32, el diente 822 incluye además la estructura de ala 880, que comprende una primera y una segunda estructuras de ala o salientes laterales 882 y 884 que se extienden lateralmente hacia fuera desde las superficies laterales 842, 844, respectivamente, de la parte 820A del diente de excavación, y están formadas integralmente con la misma. Del mismo modo que se ha descrito anteriormente, las estructuras de ala o salientes laterales 882 y 884, respectivamente, que comprenden la estructura de ala 880 que ensancha la zona de penetración para el diente de excavación, mejoran la capacidad de penetración del terreno del filo de la pala protegiendo contra el desgaste, al mismo tiempo, de forma inherente el filo del corte del instrumento.

25 Después de que los dientes que realizan los principios de la presente invención están acoplados operativamente a sus respectivos adaptadores, se dispone preferentemente una separación lateral comprendida entre unas 0,5 pulgadas y unas 0,75 pulgadas, entre los filos exteriores de alas adyacentes, en dientes de excavación adyacentes lateralmente. Dependiendo en gran medida de su tamaño, después de que los dientes alados están acoplados operativamente a sus adaptadores respectivos, se dispone preferentemente una separación de proa a popa, comprendida entre unas 0,5 pulgadas y unas 4,0 pulgadas, entre el extremo posterior de los dientes de excavación y el filo delantero/entrante 14 de la pala. Dicha separación permite un desalineamiento involuntario de los adaptadores con respecto al filo de la pala. Asimismo, dicha separación facilita el atrapamiento de escombros fino entre dientes de excavación adyacentes y el filo entrante de la pala. Por supuesto, y sin menoscabar el alcance de la invención, la estructura de ala de cada diente puede extenderse hacia atrás, más allá del extremo posterior del diente de excavación respectivo, y hacia el filo entrante del labio de la pala.

35 Con la presente invención, cada vez que es sustituido un diente de excavación, se proporciona una nueva protección del filo para labio de la pala, extendiendo por lo tanto su vida útil. La estructura de ala del diente de excavación está diseñada y dispuesta para apantallar contra el desgaste aquellos componentes de acondicionamiento del terreno que están dispuestos hacia atrás respecto del filo posterior del diente de excavación de acondicionamiento del terreno, y para potenciar la penetración en el terreno de la pala. Debido a las capacidades mejoradas de penetración del terreno ofrecidas por los dientes alados, un filo de cuchilla no biselado será claramente suficiente para la pala, lo que tiene como resultado un filo de la base más económico y más fuerte para la pala.

45 Con la presente invención, casi todo el filo entrante del labio de la pala está protegido contra el desgaste mediante la estructura de ala de los dientes de excavación que penetran, fracturan y cortan el terreno antes de que lo atraviese el filo de la pala. Puesto que la estructura de ala del diente de excavación de la presente invención sirve para atravesar y fracturar el terreno antes de que el filo de la pala se desplace a su través, pueden conseguirse los ahorros asociados con retrasar la compra de un nuevo filo de corte, o con la potencial eliminación de la necesidad del costoso endurecimiento superficial con carburo del filo de la pala. Además, y en la realización en la que la estructura de ala del diente de excavación está dispuesta en general simétricamente en torno al eje central del diente de excavación, dicho diseño permite que los dientes sean invertidos o girados en torno a la línea central, para maximizar su utilidad.

55 Aquellas realizaciones de diente que definen un canal abierto en una de las superficies generalmente planas de la estructura de ala, proporcionan numerosas ventajas, especialmente cuando se utiliza un mecanismo de retención de tipo clavija flexible para acoplar el adaptador y el diente de excavación combinados entre sí. Tal como se ha descrito en detalle anteriormente, el diseño de diente de excavación con canales abiertos facilita la inserción de una clavija flexible, mediante efectuar una compresión sobre la anchura de la clavija flexible aproximadamente en el intervalo del 15% al 40%. La compresión de la anchura de la clavija flexible entre el 15% y el 40%, será especialmente ventajosa en aquellas situaciones conocidas habitualmente, en las que los orificios del diente de excavación no se

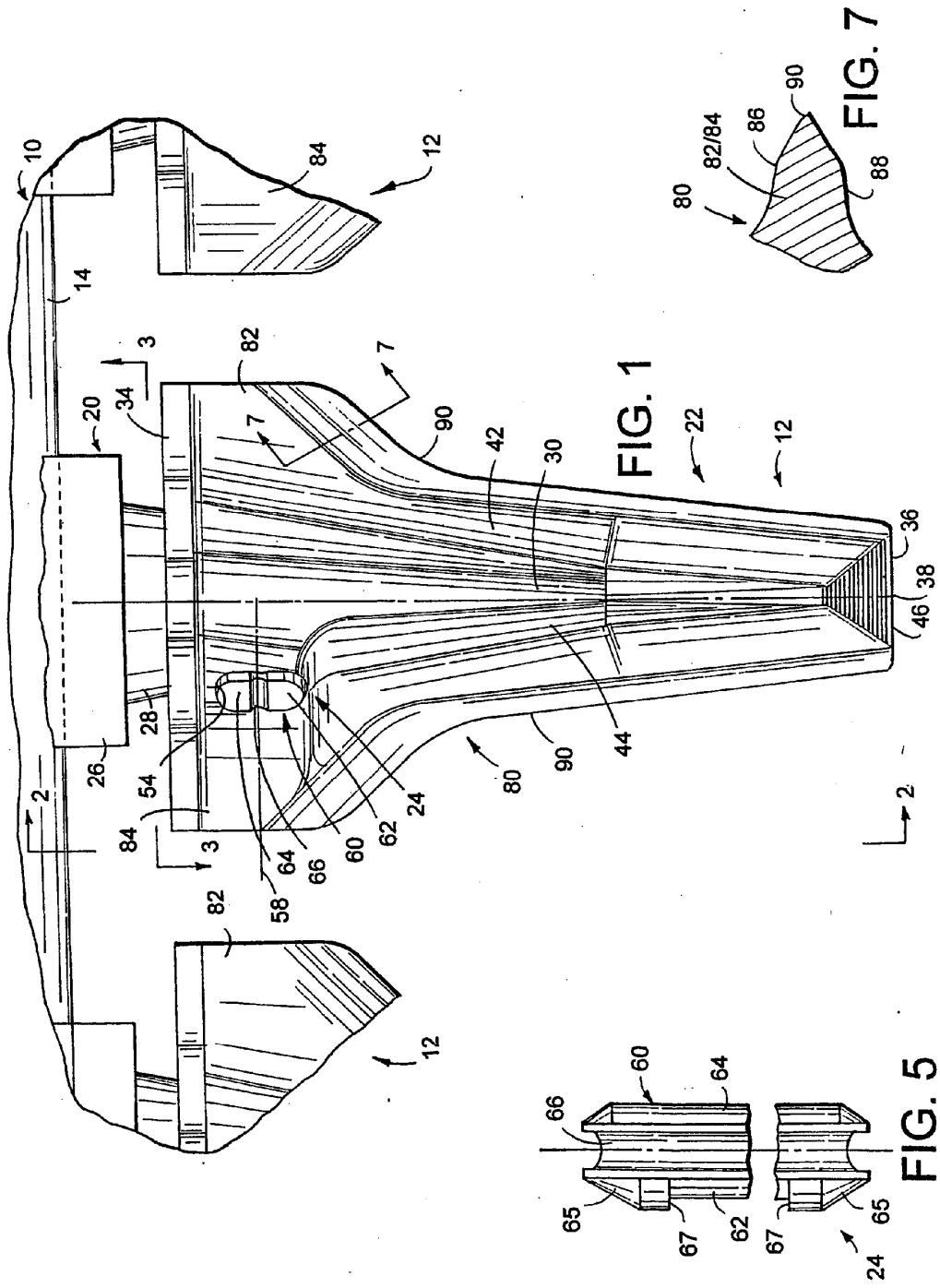
5 alinean en una dirección de proa a popa con la abertura o calibre en el adaptador que recibe la clavija flexible. Además, el canal abierto sobre, por lo menos, una de las superficies superior e inferior, generalmente planas, del ala del diente de excavación sirve para un doble propósito. En primer lugar, el canal sirve como un soporte de clavija en una posición relativamente limitada de espacio. En segundo lugar, los lados del canal abierto sirven como guías de herramienta durante la instalación del mecanismo de retención.

10 Los expertos en la materia reconocerán que las clavijas de retención para dichos mecanismos de retención se presentan en múltiples longitudes. Los operarios que utilizan clavijas de retención largas en dientes de excavación convencionales, se enfrentan a una clara posibilidad de que los extremos de la clavija de retención sobresalgan desde lados opuestos del diente de excavación y, por lo tanto, la clavija puede ser desalojada mediante las fuerzas de excavación a las que están expuestos los extremos de la clavija. Por supuesto, si el retenedor es desalojado involuntariamente o como sea, es muy probable que el resultado sea la separación y pérdida del diente de excavación desde el sistema de dos piezas. Con una forma preferida de la invención, y después de la instalación del retenedor, los lados de los canales abiertos envuelven, y se extienden por lo menos parcialmente a lo largo de las partes extremas longitudinales del retenedor que se extiende desde lados opuestos del diente, protegiendo de ese modo los extremos libres del mecanismo de retención. Además, y con otra forma preferida de la invención, el diente está configurado para proporcionar una característica de bloqueo adicional con el objeto de impedir el desplazamiento lineal involuntario del mecanismo retenedor con respecto al diente y el adaptador, por lo tanto previniendo contra la separación involuntaria y la pérdida del diente de excavación durante una operación de excavación.

20 De lo anterior se observa que pueden realizarse numerosas modificaciones y variaciones sin apartarse de, o menoscabar el concepto novedoso de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Diente de excavación (122) adaptado para extenderse hacia delante desde un instrumento de excavación (10) que tiene un filo que se extiende transversalmente, definiendo dicho diente de excavación (122) una línea central longitudinal (138) y teniendo una parte extrema delantera (136), con un filo de corte (146) que se extiende a su través, y una parte extrema posterior (134) configurada para el acoplamiento con el filo de dicho instrumento, incluyendo además dicho diente de excavación (122) superficies divergentes angularmente superior e inferior (130, 132) que tienen superficies laterales opuestas (142, 144) entre ambas, e incluyendo además dicho diente de excavación (122) un ala (182, 184) que sobresale lateralmente hacia fuera desde cada superficie lateral (142, 144) de dicho diente (122), estando cada ala (182, 184) formada integralmente con el resto de dicho diente de excavación (122) y teniendo superficies planas superior e inferior (192, 194) que se extienden, cada una, en una dirección generalmente paralela al filo de corte (146) que se extiende de un lado a otro de la parte extrema delantera (136) del diente de excavación (122), estando dispuestas las superficies superior e inferior (192, 194) de cada ala entre las superficies superior e inferior (130, 132) del diente de excavación (122) y en una relación no plana con las mismas, y en el que cada ala (182, 184) tiene una parte posterior ensanchada lateralmente (186), una parte delantera estrechada lateralmente (188), y un filo exterior (190) que se extiende entre ambas para dotar a dicho diente (122) de una zona de fractura del terreno que se ensancha progresivamente, proporcionando de ese modo una protección significativa contra el desgaste al filo del instrumento, y en el que dicho diente de excavación (122) está **caracterizado porque** un filo exterior (190) de cada ala (182, 184) tiene una parte posterior que se extiende generalmente en paralelo con respecto al eje de la línea central (138) del diente de excavación (122), a lo largo de una distancia longitudinal comprendida en el intervalo entre aproximadamente un tercio y la mitad de la distancia total entre la parte extrema posterior (134) y la parte extrema delantera (136) del diente de excavación (122), dicho filo exterior (190) tiene una parte que converge lateralmente hacia la línea central (138) del diente de excavación (122), y una parte que se extiende a lo largo de la parte estrechada lateralmente (188) de cada ala (182, 184), generalmente en paralelo con respecto a la superficie lateral respectiva (142, 144) del diente de excavación (122) desde el que se extienden lateralmente las alas (182, 184).
2. El diente de excavación acorde con la reivindicación 1, en el que la parte extrema posterior (134) del mismo está configurada con una cavidad ciega (150) para recibir y alojar una sección longitudinal de una parte de nariz (128) de un adaptador (120) que se extiende desde el filo que se extiende transversalmente sobre el instrumento (10) de excavación.
3. El diente de excavación acorde con la reivindicación 2, que define además un calibre (154, 156) que define un eje (158), abriéndose dicho calibre (154, 156) a dicha cavidad ciega (150) definida mediante dicho diente, para alojar por lo menos una parte del mecanismo de retención (124) utilizado para fijar de forma liberable dicho diente (122) y dicho adaptador (120) en combinación operativa.
4. El diente de excavación acorde con la reivindicación 3, en el que cada ala (182, 184) del diente de excavación (122) define un canal (183, 185) que se abre a una de dichas superficies planas superior e inferior (192, 194) de cada ala (182, 184), y estando los canales dispuestos generalmente alineados entre sí y con respecto al eje (158) de dicho calibre (154, 156), para alojar y alinear dicho mecanismo de retención (124) con respecto al eje (158) definido por dicho calibre (154, 156).
5. El diente de excavación acorde con la reivindicación 3, en el que el mecanismo de retención (124) para fijar de manera liberable el adaptador (120) y el diente (122) en combinación operativa entre sí, incluye un retenedor (60) de clavija flexible alargada, y en el que un área de dicho diente de excavación (122) dispuesta en proximidad a dicho calibre (154, 156) está configurada para impartir compresión radial a un extremo de dicha clavija flexible cuando dicha clavija flexible (60) es insertada en su posición para mantener dichos diente (122) y adaptador (120) en combinación operativa.
6. El diente de excavación acorde con la reivindicación 3, en el que un área de dicho diente de excavación (122) dispuesta en proximidad a dicho calibre (154, 156), está configurada para impedir el desplazamiento axial involuntario de dicho mecanismo de retención (124) con respecto a dicho adaptador (120) o a dicho diente (122).
7. El diente de excavación acorde con la reivindicación 1, en el que dicha ala (182, 184) está dispuesta en dicho diente (122) generalmente de forma simétrica con respecto a dicha línea central longitudinal (138), permitiendo de ese modo que dicho diente (122) sea invertido en torno a dicha línea central longitudinal (138).



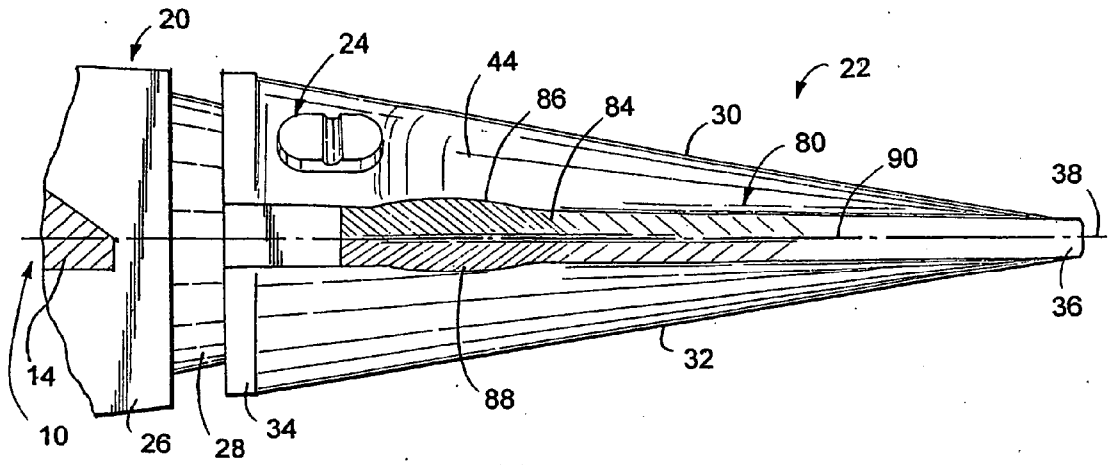


FIG. 2

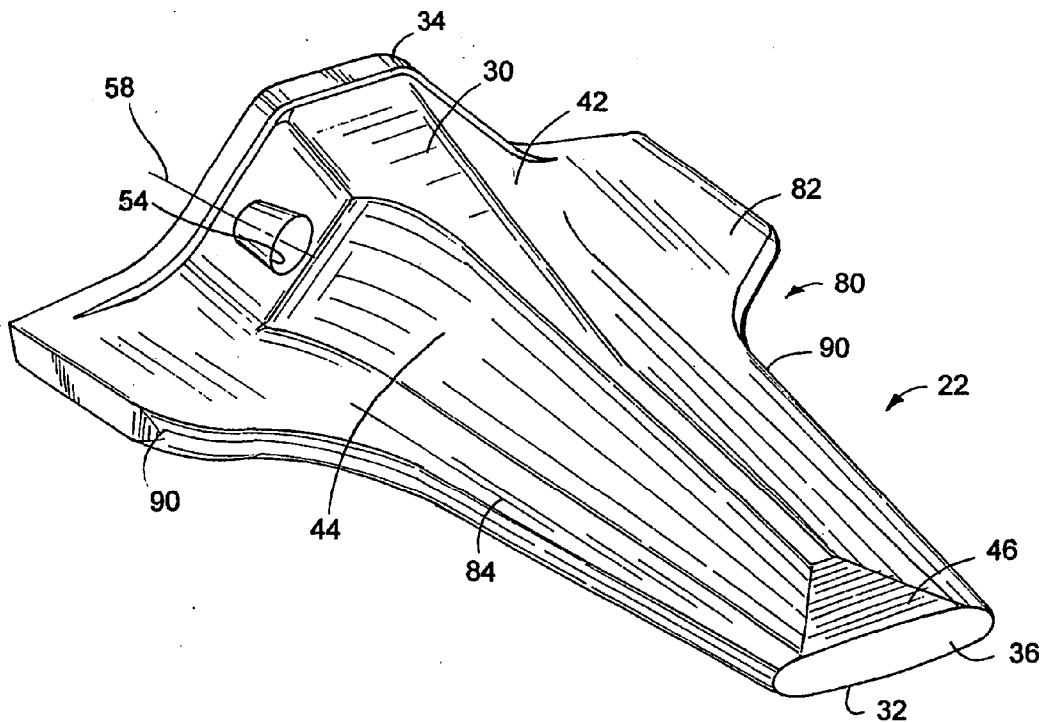


FIG. 4

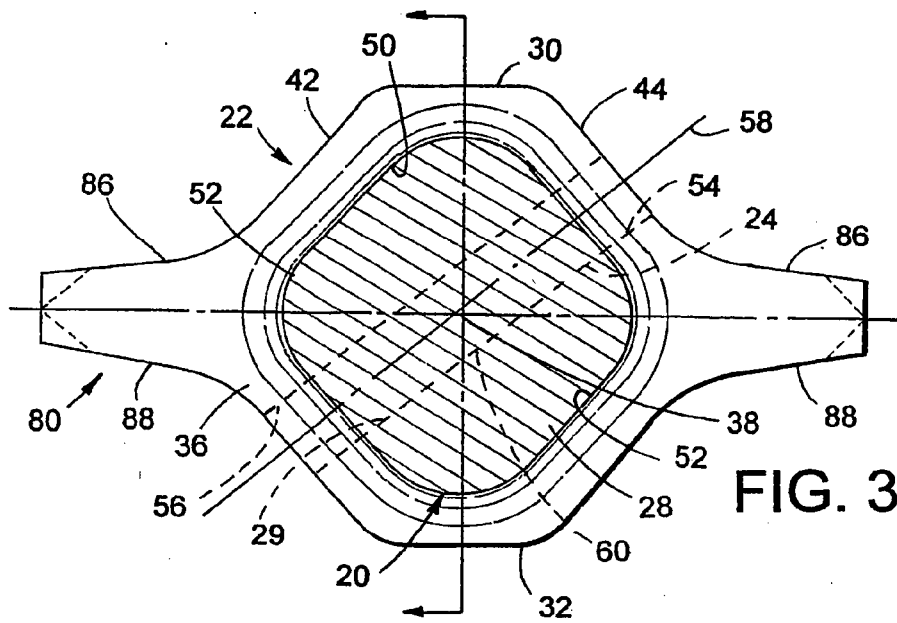


FIG. 3

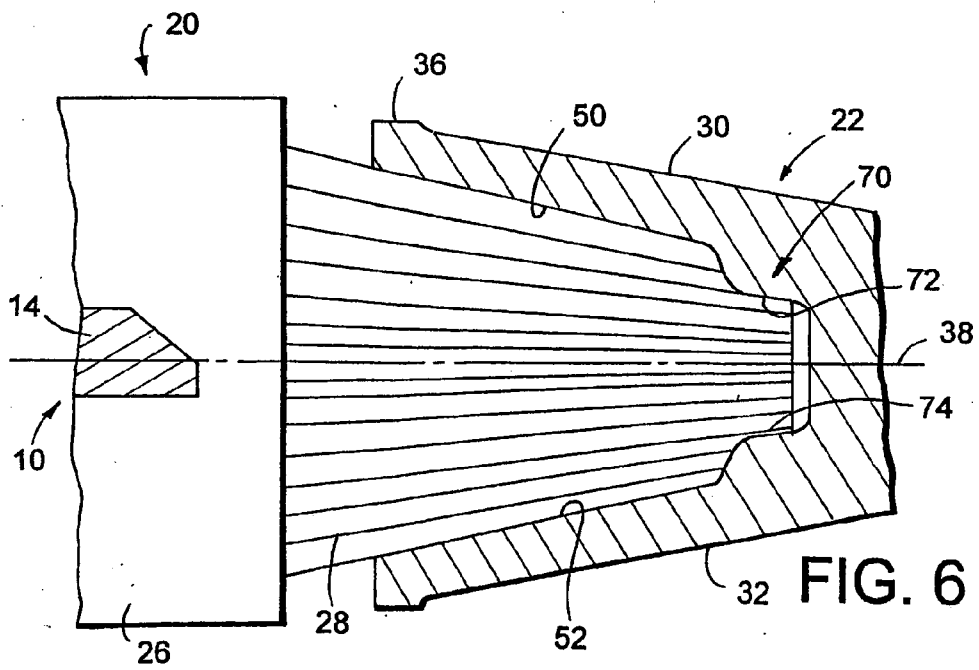
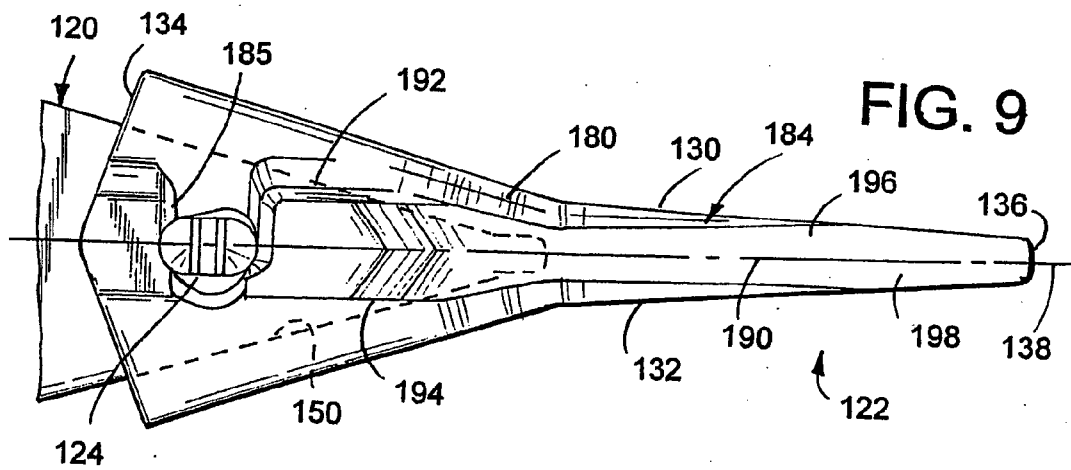
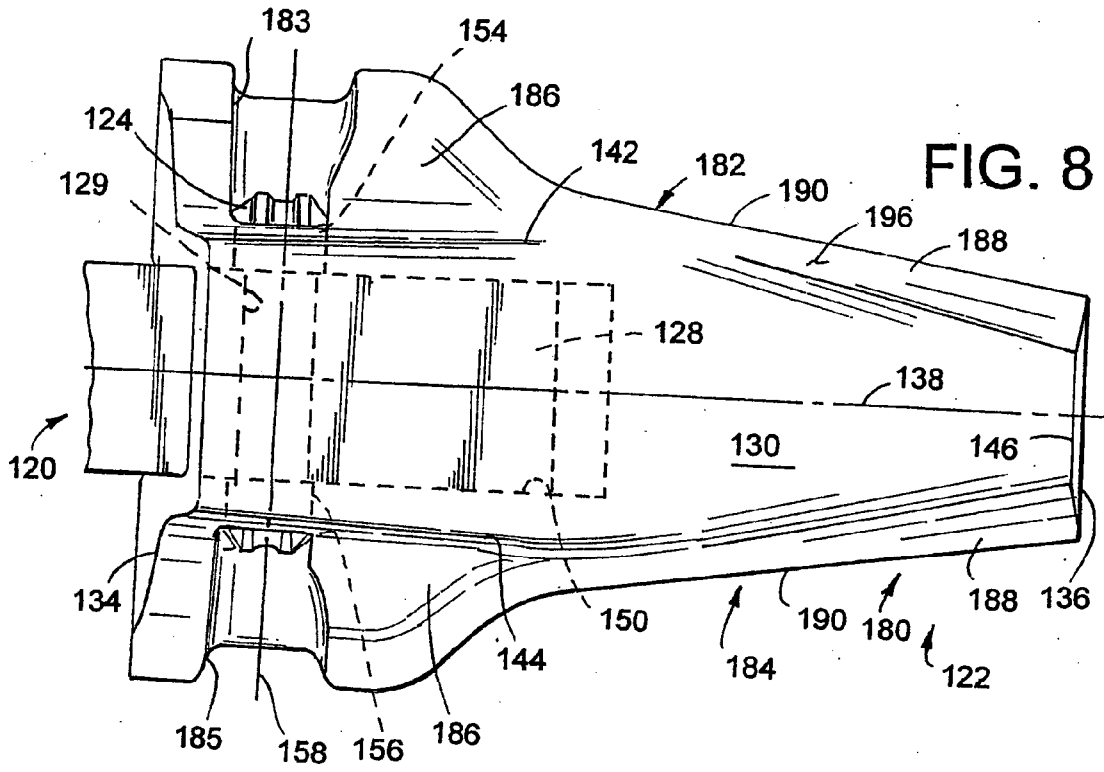


FIG. 6



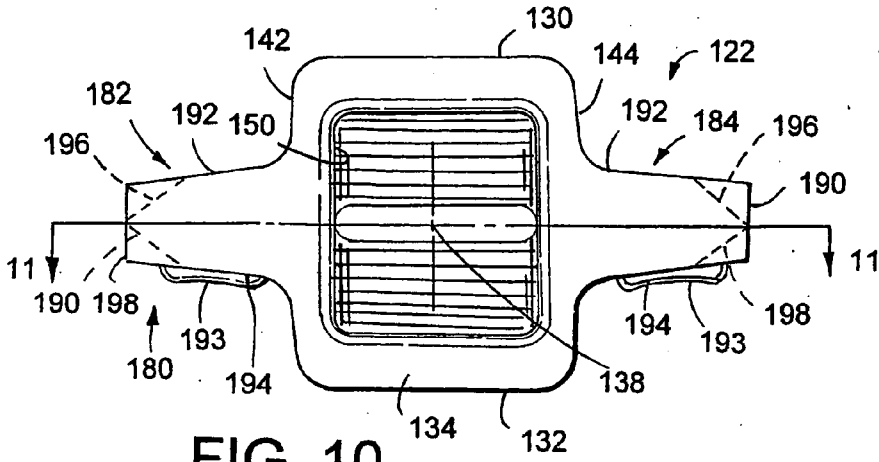


FIG. 10

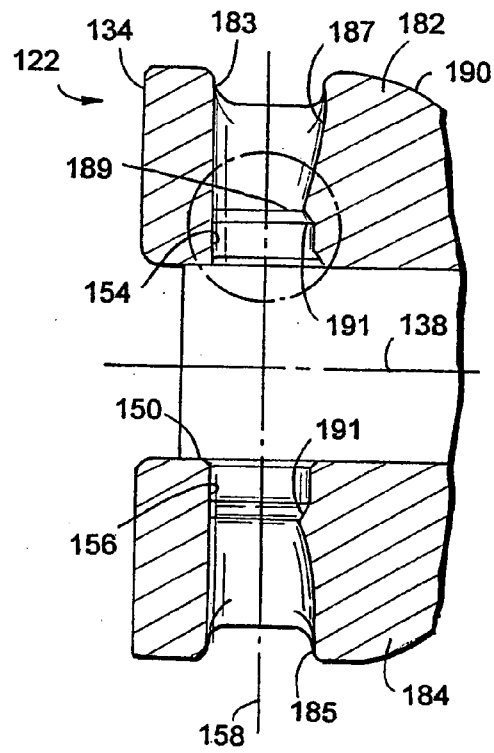


FIG. 11

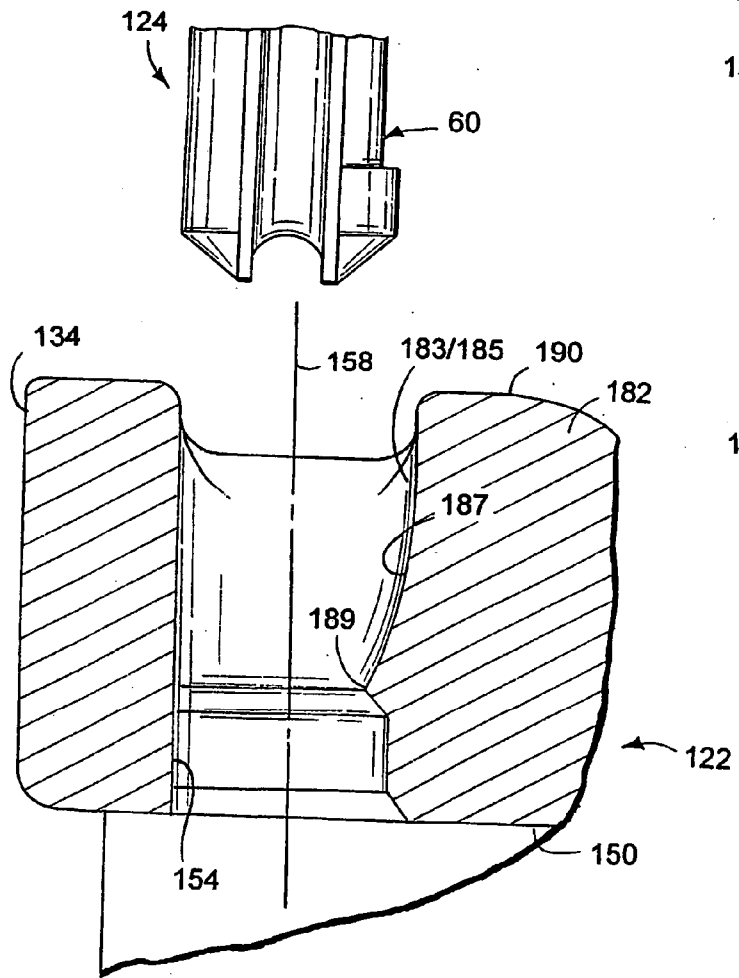


FIG. 12

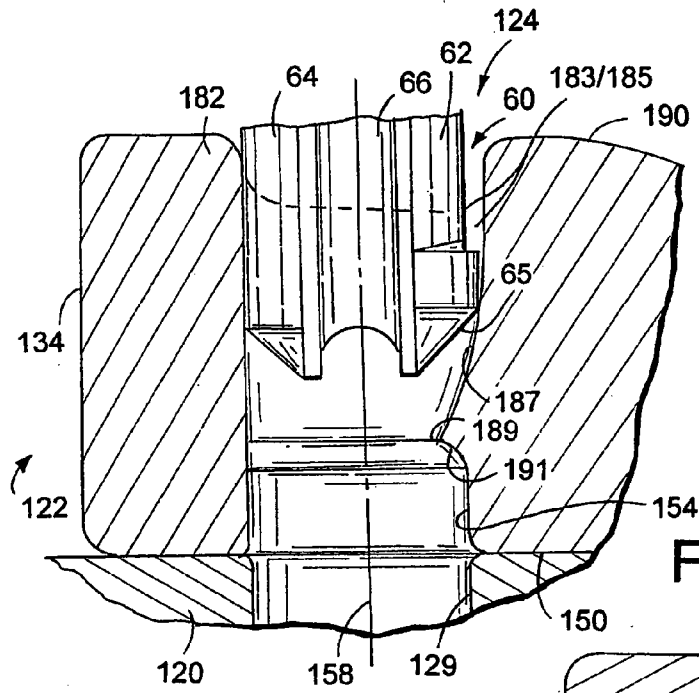


FIG. 13

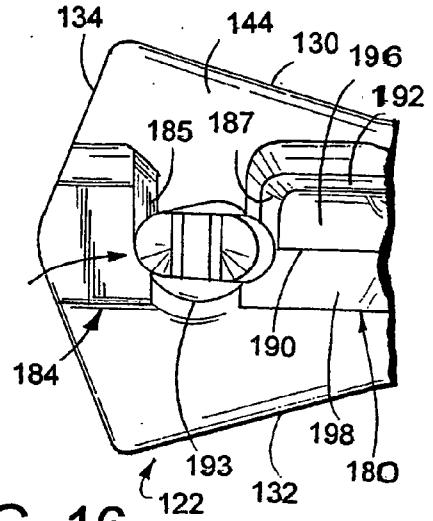


FIG. 16

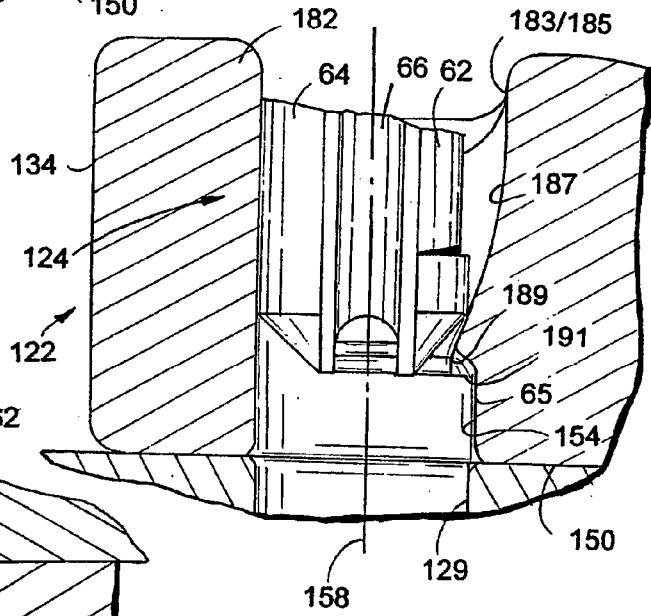


FIG. 14

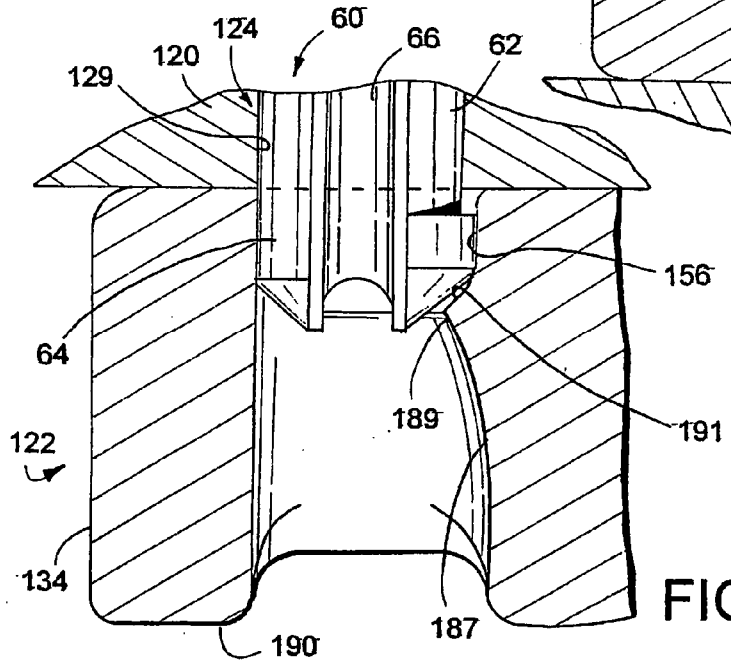
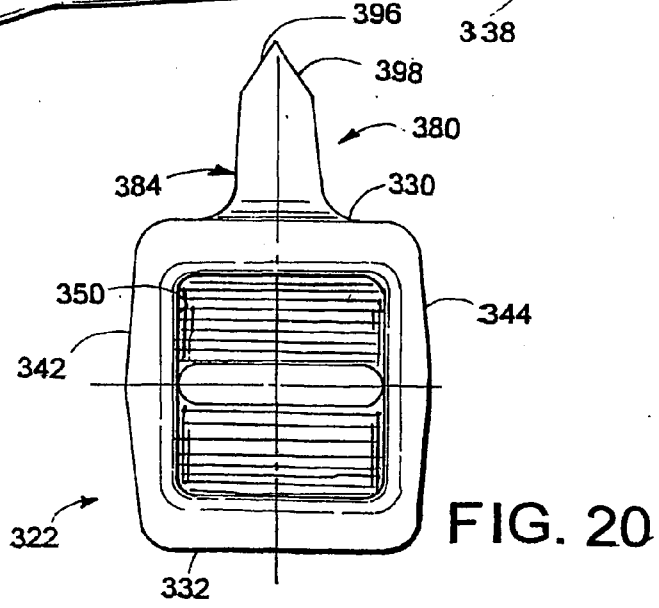
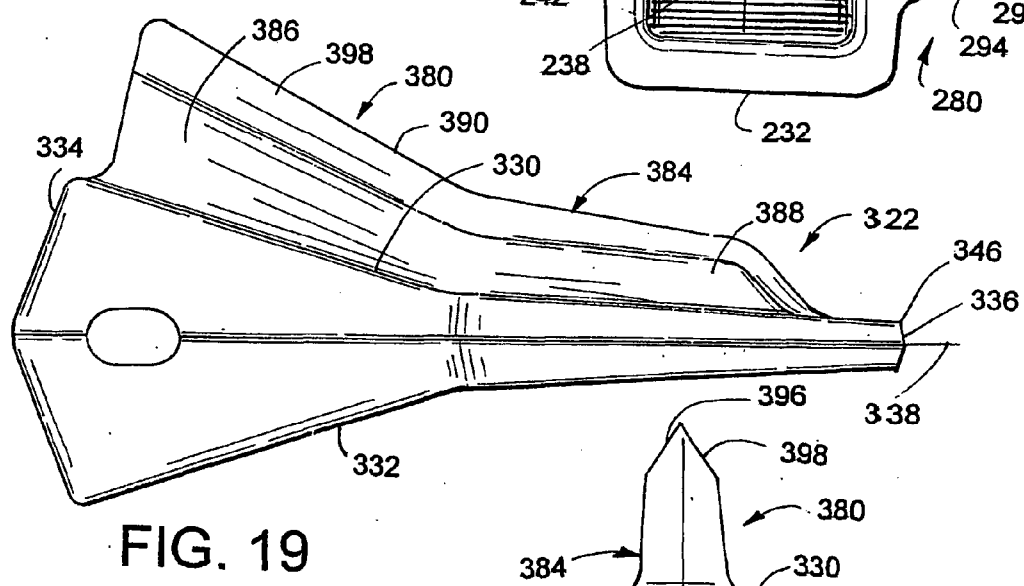
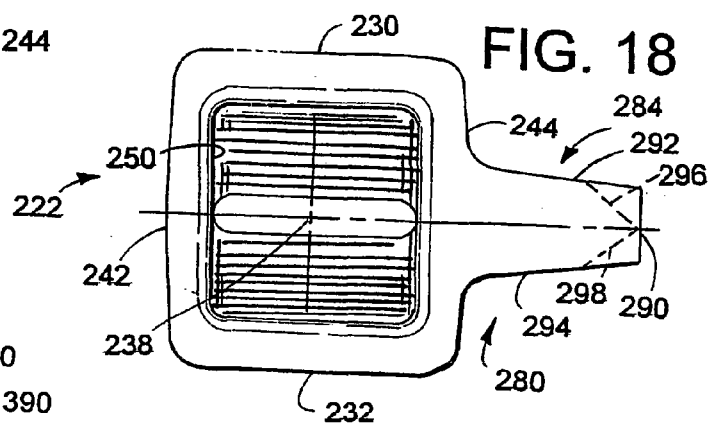
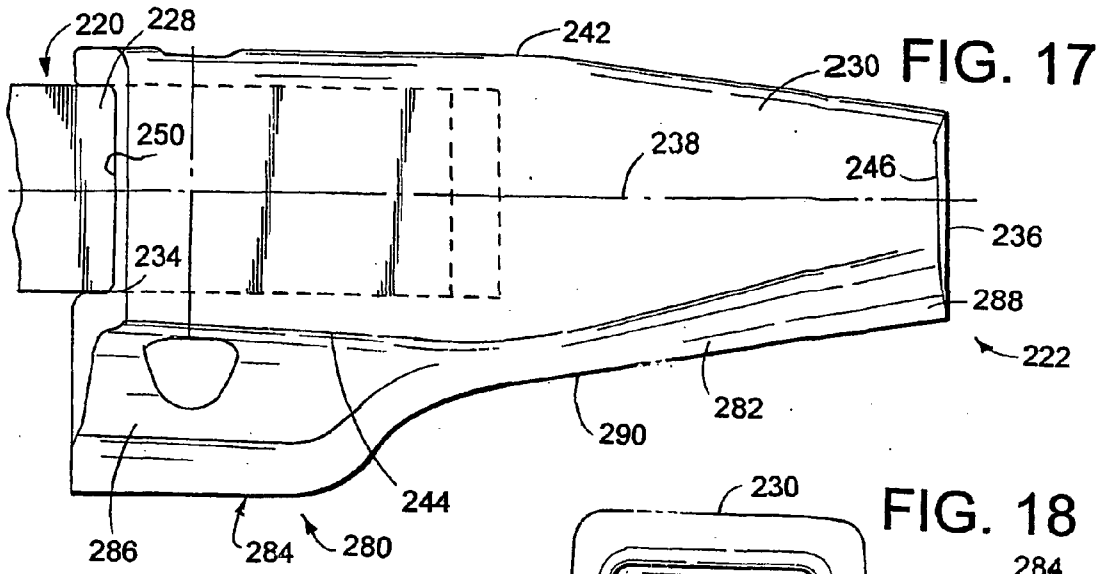
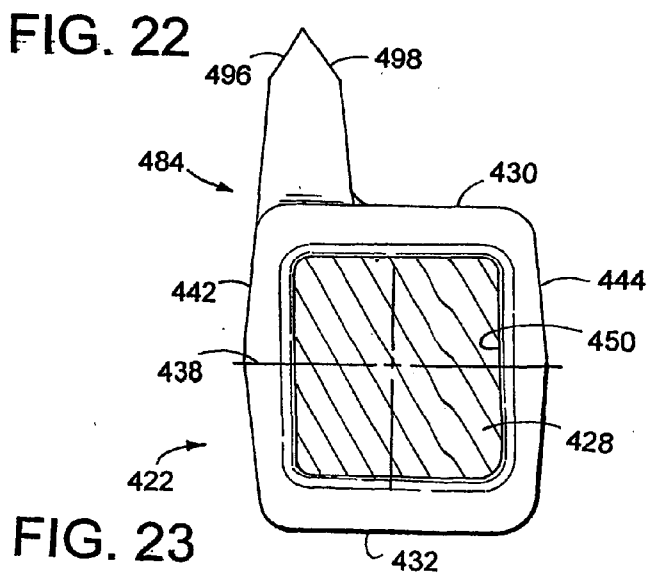
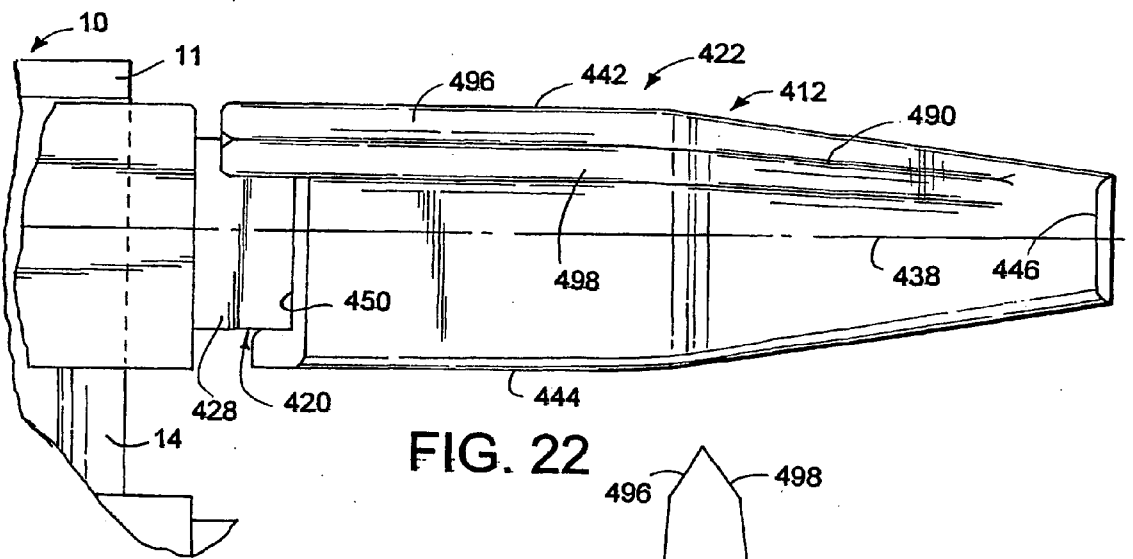
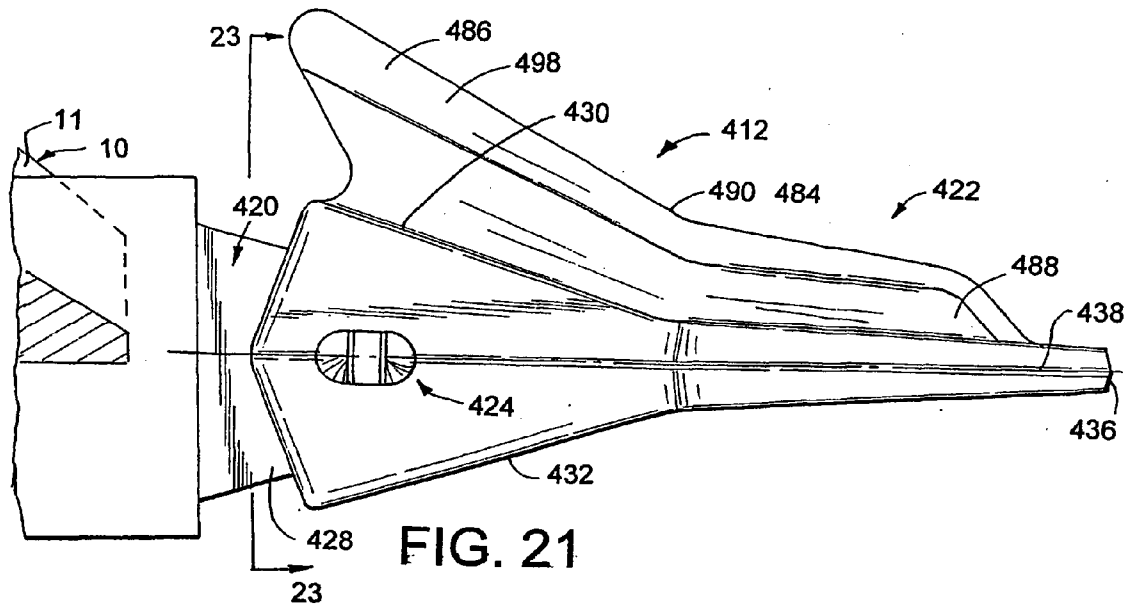


FIG. 15





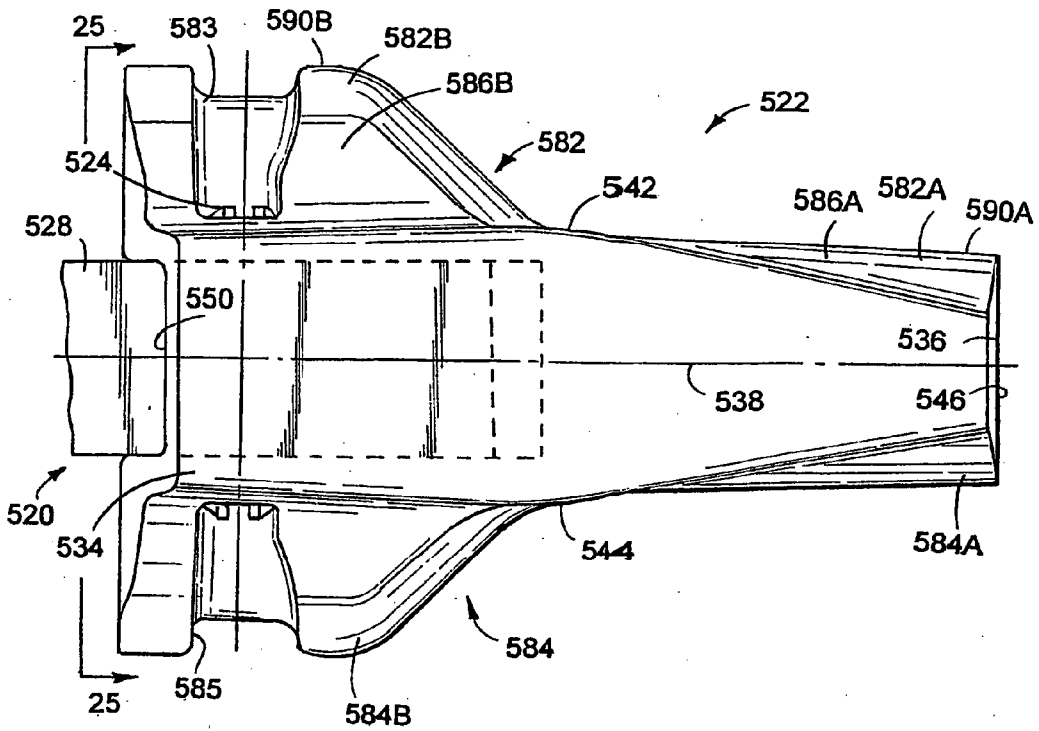


FIG. 24

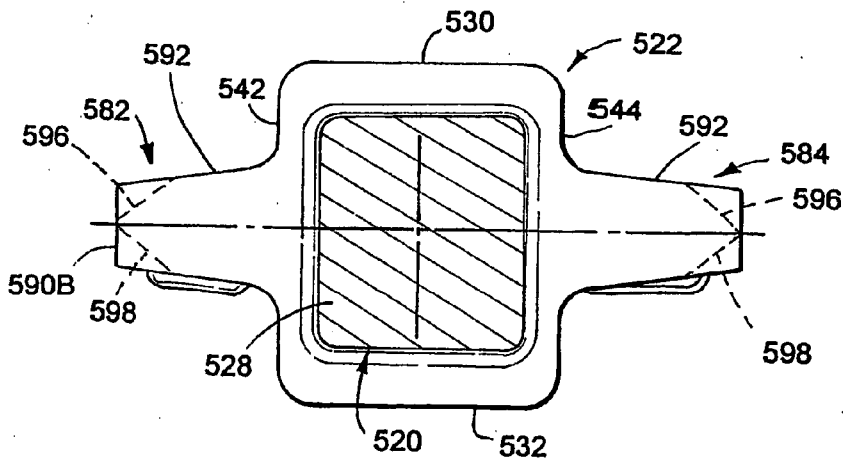


FIG. 25

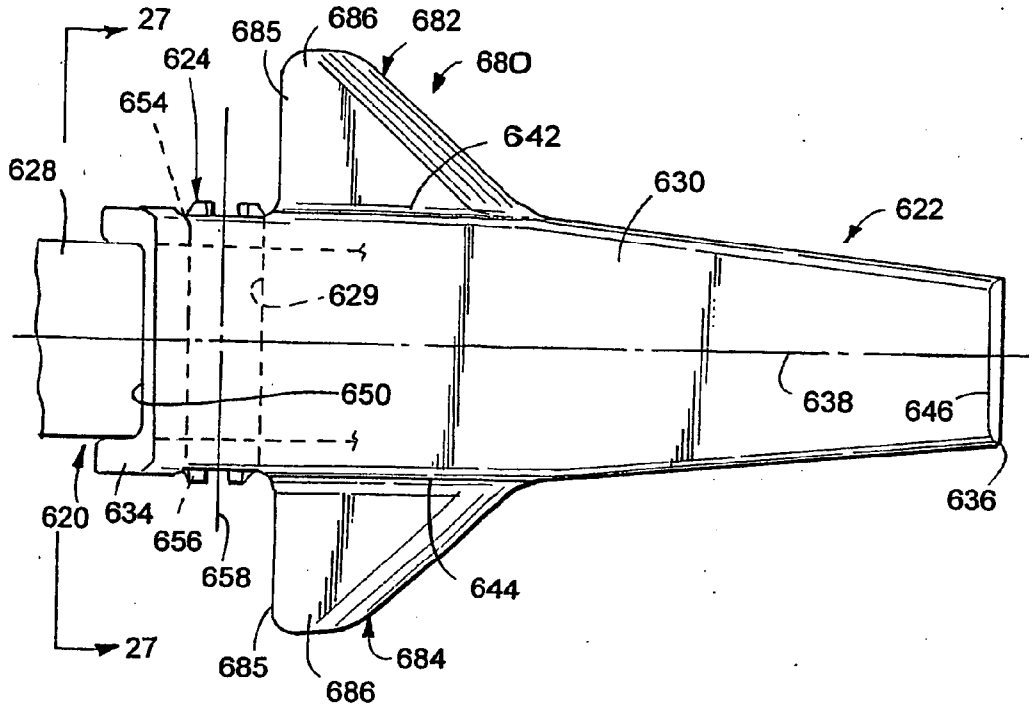


FIG. 26

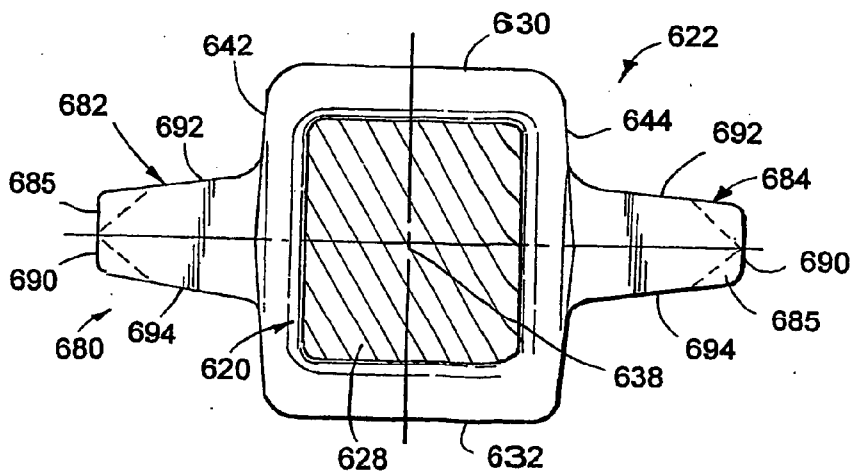
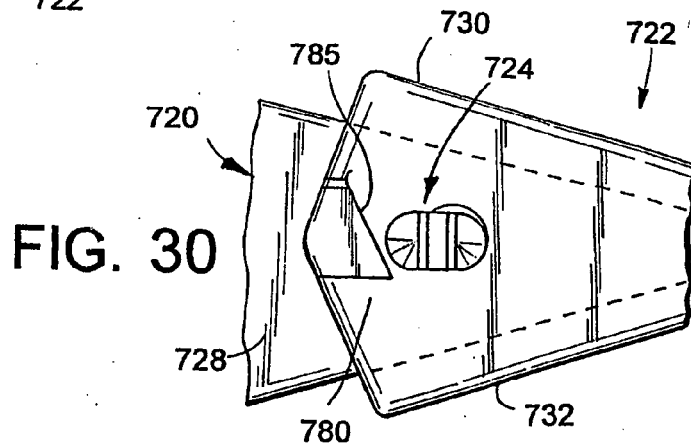
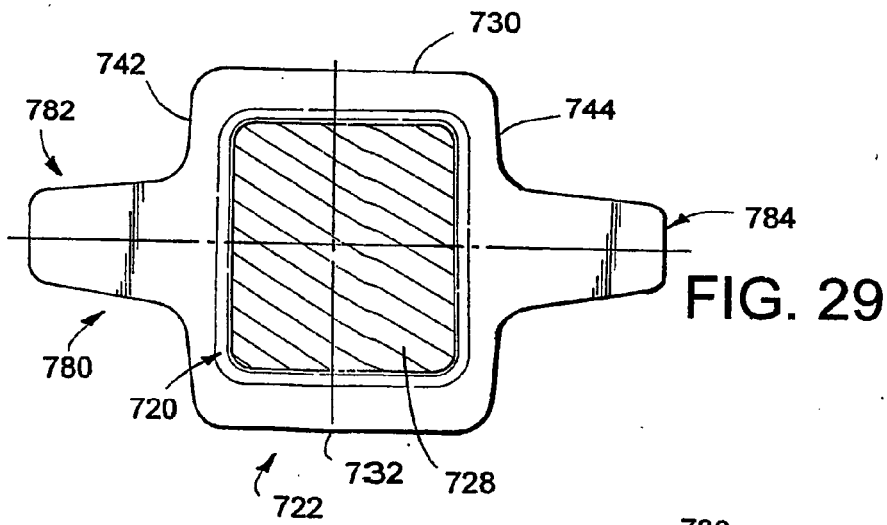
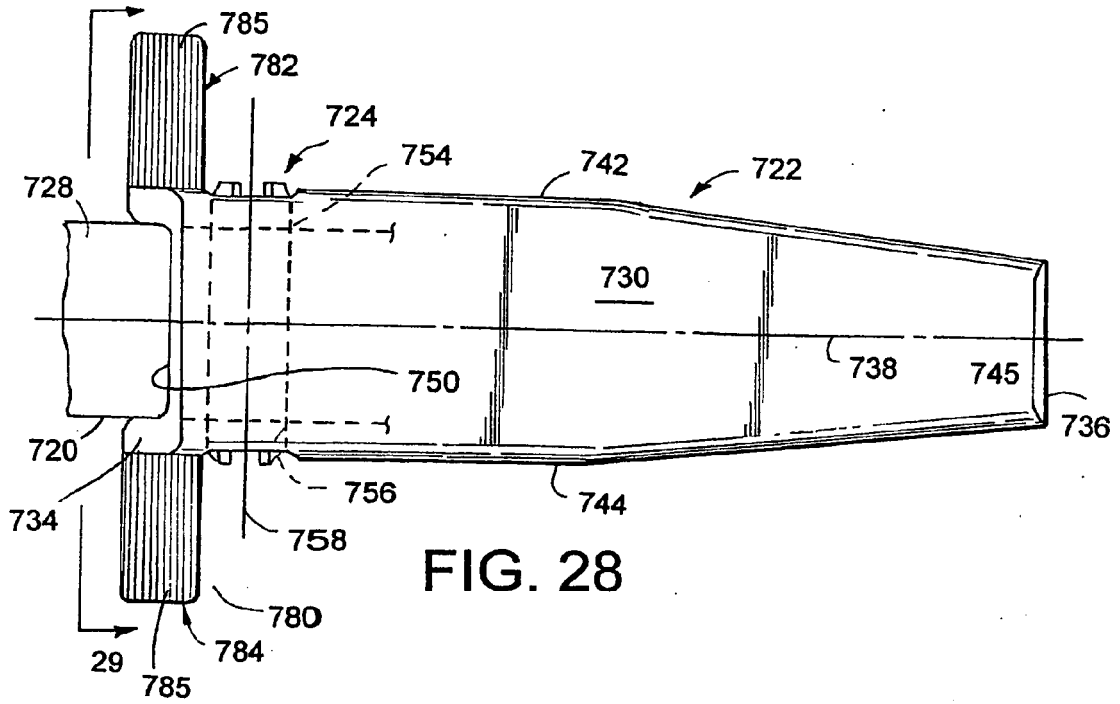


FIG. 27



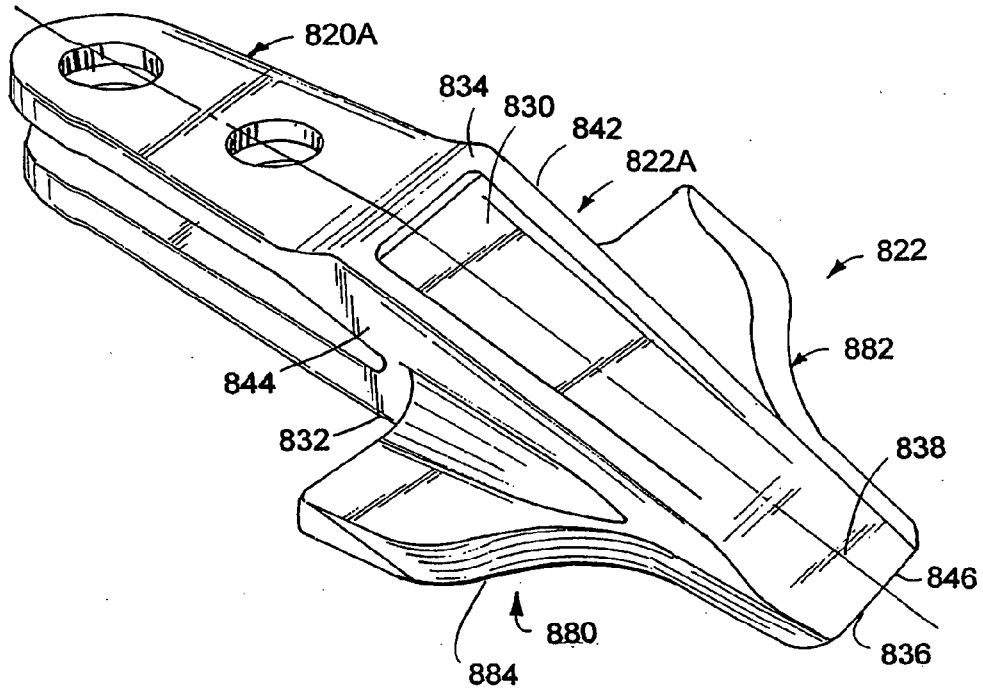


FIG. 31

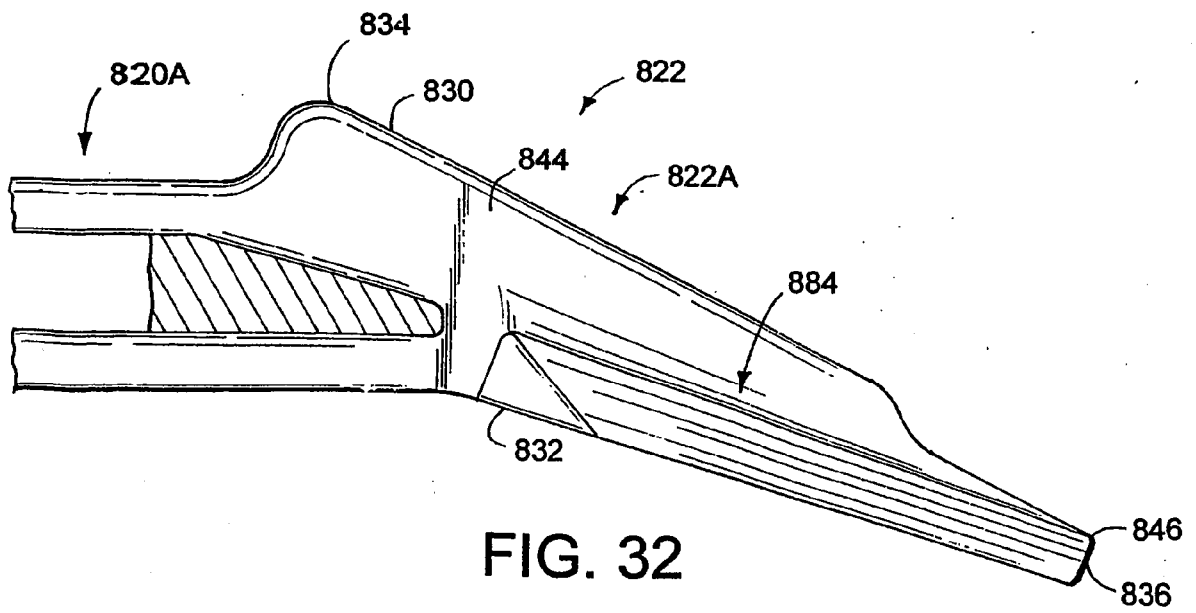


FIG. 32