

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 292**

51 Int. Cl.:

E02F 9/28 (2006.01)

E02F 3/92 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2002** **E 02778782 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2016** **EP 1469713**

54 Título: **Conjunto para fijar un miembro de desgaste**

30 Prioridad:

09.11.2001 US 986705

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

21.03.2016

73 Titular/es:

ESCO CORPORATION (100.0%)
2141 N.W. 25th Avenue
Portland, Oregon 97210, US

72 Inventor/es:

OLLINGER, CHARLES G., IV y
COWGILL, NOAH D.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 564 292 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

Conjunto para fijar un miembro de desgaste

5 Campo de la invención

La presente invención hace referencia a un conjunto para fijar un miembro de desgaste a un equipo de excavación, y en particular para conectar un adaptador a un cabezal cortador de draga.

10 Antecedentes

El documento US 1697536 muestra un conjunto en el cual una punta de diente está montada sobre una base fijada a un equipo de excavación. La interfaz entre la punta y la base es formada por patas engranadas y cavidades que tienen superficies cilíndricas acopladas las unas con las otras, encontrándose el eje de las superficies cilíndricas en un sentido horizontal y transversal con respecto al eje del diente.

Los cabezales cortadores de draga son utilizados para excavar material de tierra que está bajo el agua, tal como el lecho de un río. Un ejemplo de un cabezal cortador de draga se ilustra en la Figura 17. En general, un cabezal cortador de draga incluye varios brazos 11 que se extienden hacia delante desde un anillo de base 16 hasta un núcleo 23. Los brazos están distanciados de la misma manera alrededor del anillo de base y conformados con una amplia espiral alrededor del eje central del cabezal cortador. Cada brazo está provisto de una serie de dientes espaciados 12 para excavar el suelo.

Durante el uso, el cabezal cortador es girado alrededor de su eje central para excavar el material de tierra. Para excavar el corte deseado del suelo, el cabezal cortador es desplazado de un lado hacia el otro, y también hacia delante. Por cuenta del hinchamiento y otros movimientos del agua, el cabezal cortador también tiende a moverse hacia arriba y hacia abajo, y periódicamente impacta la superficie de fondo. Como resultado de esta única acción de corte, los dientes de un cabezal cortador de draga experimentan unas cargas transversales así como axiales pesadas y unas cargas de levantamiento de impacto pesado que empujan el diente hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados. La carga transversal pesada del diente es generada adicionalmente por la imposibilidad del operador de ver el suelo que está siendo excavado debajo del agua. A diferencia de otras excavadoras (por ejemplo, un cargador de extremo frontal), el operador de un cabezal cortador de draga no puede guiar efectivamente el cabezal cortador a lo largo de un trayecto para adaptarse mejor al terreno a ser excavado.

Debido a la acción rotativa de excavación del cabezal cortador, cada diente penetra el suelo del orden de 30 veces por minuto, comparado con aproximadamente 1 vez por minuto para los dientes de minería. Como resultado, los dientes experimentan una gran cantidad de desgaste durante el uso. Por lo tanto es deseable que los dientes sean fácilmente removidos e instalados para minimizar el tiempo muerto para el cabezal cortador. Como es común con los conjuntos de desgaste para un equipo de excavación, los dientes de draga comprenden una pluralidad de partes conectadas integralmente con el fin de minimizar la cantidad de material que requiere un reemplazo, es decir, solamente los componentes desgastados tienen que ser reemplazados.

En el ejemplo de la Figura 17, cada diente incluye una base 18, un adaptador 13, una punta o ápice 17, y un dispositivo de bloqueo 29. La base 18 es moldeada sobre el brazo 11 en un sitio y una orientación particular para maximizar el excavamiento. El adaptador 13 incluye un extremo posterior 22 que es recibido en un receptáculo 14 definido en la base, y un talón 15 que sobresale hacia delante para mantener la punta 17. Un dispositivo de bloqueo separable 29 es proporcionado para facilitar el reemplazo frecuente requerido de las puntas de diente 17. El adaptador es sostenido en el receptáculo por una larga cinta soldada alrededor de la circunferencia del extremo posterior 22. En otros cabezales cortadores de draga conocidos 1, el adaptador 2 es bifurcado para definir un par de patas que están configuradas para envolverse alrededor del brazo 3 (Fig. 18). Dichos adaptadores son soldados directamente al brazo sin miembro de base.

Aunque las puntas de diente requieren el reemplazo más frecuente en un cabezal cortador de draga, los adaptadores todavía se desgastan y necesitan un reemplazo periódico. No obstante, reemplazar incluso un solo adaptador en un cabezal cortador de draga es un proceso largo. El adaptador debe ser cortado primero con un soplete. Entonces, las porciones del brazo y de la base que han sido dañadas por la separación del adaptador deben ser reparadas y reconstruidas. Finalmente se solda un nuevo adaptador en el lugar. Este proceso implica habitualmente 10-12 horas hombre por adaptador. Por lo tanto, un largo retraso en una operación de dragado es inevitable incluso si se reemplaza únicamente un solo adaptador. Además, a la vista de este largo retraso, un operador muchas veces esperará hasta que varios adaptadores necesiten un reemplazo para dejar el cabezal cortador fuera de servicio. Como resultado, el retraso efectivo en operación que usualmente resulta es más largo. De hecho, con un cabezal cortador típico que dispone de 50-60 dientes un proceso de reconstrucción del entero cabezal cortador podría necesitar más de 600 horas hombre. En un esfuerzo para evitar una pérdida sustancial de tiempo de draga, la mayoría de las operaciones de draga mantienen tres o cuatro cabezales cortadores de tal modo que el cabezal cortador entero puede ser cambiado cuando uno o más adaptadores tienen que ser reemplazados, el cabezal cortador tiene que ser reconstruido, o si el cabezal cortador se rompe. No obstante, un cabezal cortador es

caro. El mantenimiento de cabezales cortadores adicionales que no se utilizan, pero se mantienen solo para cuando a aquel en uso le prestan un servicio, es un uso indeseable de recursos.

Es común para los adaptadores de varias excavadoras, tales como un cargador de extremo frontal, estar mecánicamente unidos al balde de excavación. Por ejemplo, revela un adaptador con una ranura en forma de T que recibe un núcleo en forma de T soldado al labio de un balde de excavación. Un dispositivo de bloqueo es ajustado en una abertura en la parte superior del adaptador para evitar la pérdida del adaptador fuera del labio. Se forma una superficie de apoyo en el extremo frontal del núcleo para suministrar soporte axial para el adaptador. Mientras que esta construcción soporta bien un adaptador sobre un balde de excavación, no es muy adecuado para el uso sobre un cabezal cortador de draga.

En un balde de excavación, los dientes son primariamente sometidos a una carga axial en la medida en que el balde es impulsado hacia delante a través del suelo. Sin embargo, tal como se ha discutido anteriormente, los dientes sobre un cabezal cortador de draga son sometidos a cargas transversales pesadas y frecuentes debido a la manera en que se opera el cabezal cortador. En la patente '048 mencionada, el adaptador 4 se desliza sobre el núcleo con un ligero espacio lateral para la facilidad del montaje. La aplicación de una larga carga lateral L aplicada contra la punta de diente 6 tiende a girar el adaptador alrededor del núcleo recibido en la extensión del espacio definido entre las partes (Fig. 16). Esta rotación del adaptador da como resultado la generación de fuerzas resistentes R1-R4 y se generan altas tensiones a través de esencialmente los contactos de "punta" en las esquinas del conjunto. Aunque el verdadero contacto de la punta es imposible, el término se utiliza para identificar las grandes aplicaciones de fuerza sobre un área relativamente pequeña. En particular, la aplicación de grandes fuerzas R2, R3 en las "puntas" sobre el lado frontal de la base y el dispositivo de bloqueo cargan unos niveles excepcionalmente altos de tensión sobre los componentes. Tales altos niveles de tensión, a su vez, originan un mayor desgaste de las partes en estos sitios y una vida útil más corta de las partes. El desgaste creciente incrementa también el espacio libre lo cual puede conducir a un traqueteo de los componentes durante el uso. Dicho traqueteo de las partes acelera, además, el desgaste de las partes.

En una excavación común, tal como con un cargador de extremo frontal, la fracción fina se impacta entre el adaptador y la base de modo que se reduce o se elimina el traqueteo aún cuando el desgaste ha creado grandes espacios entre las partes. Sin embargo, en una operación de dragado, el agua barre la fracción fina hacia dentro y hacia fuera de los espacios y evita el pegado de la fracción fina entre las partes. Puesto que los espacios entre las partes habitualmente permanecerían en una operación de dragado, un adaptador mecánicamente unido a un núcleo sobre un cabezal cortador de draga a través de una construcción conocida traquetearía continuamente contra el núcleo y aplicaría de modo repetido grandes cargas en los contactos de punta a lo largo del lado frontal y de la parte posterior del adaptador. Más aún, ya que la fracción fina es barrida constantemente hacia dentro y hacia fuera de los espacios entre las partes con el agua, la fracción fina funcionaría de hecho como un compuesto abrasivo sobre las partes para exacerbar aún más el desgaste de las partes. En consecuencia, anteriormente, a los brazos del cabezal cortador de draga no se han unido mecánicamente unos adaptadores para las operaciones de dragado.

Resumen de la invención

La presente invención prevé un conjunto de acuerdo con la reivindicación 1. Unas realizaciones preferentes están definidas en las reivindicaciones dependientes.

Los inconvenientes descritos anteriormente son superados de tal modo que los adaptadores en los dientes de dragado pueden ser unidos mecánicamente a los brazos para facilitar la instalación y la separación. En una construcción preferente, el adaptador es sostenido en una base sobre el brazo únicamente por una construcción mecánica sin necesidad de soldadura para el adaptador. En la construcción preferente, la base y el adaptador son formados con unas configuraciones complementarias de acoplamiento para impedir la liberación del adaptador fuera de la base excepto en una dirección de liberación. Un dispositivo de bloqueo extraíble se utiliza para impedir la liberación no deseada del adaptador fuera de la base en la dirección de liberación. Con un acoplamiento mecánico, el adaptador puede ser reemplazado fácilmente, simplemente quitando el dispositivo de bloqueo y desplazando el adaptador en la dirección de liberación. No hay soldadura que haya de cortar, no hace falta reparar la base y el brazo, y no hay soldadura que se tenga que aplicar de nuevo. Contrariamente a las 10-12 horas hombre para reemplazar un adaptador soldado, un adaptador acoplado mecánicamente tal como se describe puede ser cambiado en tan poco que 10 minutos. Ello es una mejora dramática que no solamente reduce el tiempo muerto sustancialmente sino también puede hacer posible la eliminación de un entero cabezal cortador de reserva en el sitio del dragado. Como resultado, en vez de requerir típicamente tres o cuatro cabezales cortadores en un sitio de dragado, se necesitan solamente dos o tal vez tres.

En una construcción preferente, el adaptador incluye una ranura con forma general de T que recibe una lengüeta formada de modo complementario en la base, y una abertura para recibir un dispositivo de bloqueo. El dispositivo de bloqueo, cuando es insertado en la abertura, está opuesto a una pared de la base y una pared de la abertura para impedir la liberación de la lengüeta y la ranura y, de este modo, mantiene el adaptador en la base.

Una consecuencia del hecho de que el lado frontal de la base es curvado y está en contacto con una parte adyacente complementaria del adaptador es que, cuando las cargas laterales empujan el adaptador de manera rotativa, la forma arqueada de las superficies de apoyo permite que las superficies permanecen en un contacto sustancialmente de plena superficie, la una contra la otra. Esta estructura de pleno contacto, a diferencia de un contacto de punta, reduce en gran medida las tensiones que, de otra manera, se experimentaban en las esquinas de los componentes. En vez de tener altas cargas aplicadas esencialmente como contacto de punta, las cargas son esparcidas sobre sustancialmente la entera superficie de apoyo para minimizar en gran medida la tensión en las partes y, en su lugar, alargar sustancialmente la vida útil de las partes.

En una construcción preferente, las superficies arqueadas de apoyo definen unos segmentos esféricos para mantener esencialmente un pleno contacto entre las superficies de apoyo del adaptador y la base bajo cargas transversales tanto horizontales como verticales. De manera adicional, la superficie posterior de apoyo de la base y la parte frontal del dispositivo de bloqueo, de modo preferente, también están conformadas con unas superficies arqueadas similares para mantener asimismo sustancialmente un pleno contacto entre el dispositivo de bloqueo y la base. De manera preferente, los radios de curvatura para la superficie de apoyo en la parte frontal y posterior del adaptador tienen su origen en el mismo punto.

Un miembro de desgaste para su uso con excavadoras que no sean cabezales cortadores de draga también podría beneficiarse de una incorporación de las superficies curvadas de apoyo descritas anteriormente para el adaptador.

En la presente se describe también un dispositivo de bloqueo formado para apretar la conexión entre la base y el adaptador. Un montaje apretado alivia el traqueteo y por lo tanto alarga la vida útil del diente. La patente '048 mencionada anteriormente, revela un dispositivo de bloqueo con un pasador roscado que aprieta el adaptador sobre el núcleo. No obstante, la tensión y las presiones de la excavación pueden colaborar para aflojar incluso un montaje inicialmente apretado de modo que el adaptador aun se moverá y traqueteará contra la base con el resultado de un aumento de desgaste, en particular con la alta frecuencia de penetración y la carga variada de dientes en un cabezal cortador de draga. Además, con un conjunto que afloja, no existiría nada en un ambiente acuático para impedir que los componentes traqueteen durante el uso.

De modo adicional, el dispositivo de bloqueo incluye un elemento elástico que colabora con un actuador para mantener un acoplamiento estrecho entre el adaptador y la base incluso después de que las cargas han introducido un desgaste entre las partes. El elemento elástico es apretado a modo de sándwich entre un par de miembros rígidos. El actuador arrastra inicialmente el adaptador hacia un acoplamiento estrecho con la base y arrastra los miembros rígidos juntos para comprimir el elemento elástico. Cuando el conjunto empieza a aflojarse debido al desgaste, el elemento elástico se expande para amortiguar cualquier movimiento o traqueteo del adaptador en la base y mantener de este modo un acoplamiento estrecho entre los dos componentes. De modo preferente, los elementos rígidos también disponen de al menos un tope que impide una compresión excesiva del elemento elástico. De esta manera, los elementos rígidos inicialmente forman un dispositivo de bloqueo rígido establecido estrechamente entre el adaptador y la base, y que también protegen el elemento elástico interno contra una falla prematura por ser sobrecargado.

Tal como se ha descrito anteriormente, los brazos en un cabezal cortador de draga presentan una amplia configuración espiralada. Como resultado, cada uno de los dientes es proyectado a partir del brazo en una orientación única para maximizar la excavación. Ya que los dientes están montados en diferentes orientaciones sobre el brazo, se tiene que tener cuidado para asegurarse que cada adaptador está posicionado correctamente en el brazo. Este proceso adicional de posicionamiento alarga de modo adicional el tiempo requerido para instalar nuevos adaptadores en los cabezales cortadores anteriores. En el ejemplo ilustrado en la Figura 17, una resina es vertida en el receptáculo para endurecerse alrededor del primer adaptador montado para formar de este modo una cavidad adaptada para orientar correctamente unos adaptadores sucesivos para la operación de dragado. No obstante, este diseño todavía requiere un proceso cuidadoso que necesita tiempo, para posicionar inicialmente los adaptadores correctamente en el brazo así como el trabajo adicional de verter y curar la resina.

Tal como se puede apreciar, ya que no existe una base de guía en la soldadura directa de los adaptadores a los brazos, como en la Figura 18, resulta casi imposible posicionar correctamente cada uno de los adaptadores para una máxima eficiencia de excavación. Además, los brazos en un cortador de draga no tienen una configuración uniforme ya que se extienden desde el anillo de base hasta el núcleo. Con el fin de evitar el coste y las molestias de tener que hacer un adaptador especialmente conformado para ajustarse a cada sitio diseñado a lo largo del brazo, los adaptadores son formados para tener un ajuste general en el brazo. Como resultado, el ajuste es habitualmente flojo y por lo tanto lo hace aún más difícil de posicionar correctamente el adaptador para la soldadura. Por este motivo la eficiencia de excavación se pierde habitualmente por el montaje inadecuado de estos dientes en un cortador de draga.

El brazo puede ser formado con una pluralidad de formaciones de localizador espaciadas las unas de las otras, a lo largo del borde frontal del brazo para posicionar adecuadamente los dientes en las orientaciones deseadas. Cada una de las formaciones de localizador tiene la misma configuración estructural, aunque sus orientaciones con respecto al brazo envolvente puedan ser diferentes para orientar de modo adecuado cada diente para la ubicación

particular a lo largo del brazo. Un elemento de base separable puede estar provisto con una formación complementaria de acoplamiento para ajustarse de modo correlacionado a las formaciones de localizador para soportar y posicionar el adaptador correctamente en el brazo. Como resultado, cada base puede ser configurada con la misma forma con independencia del lugar a lo largo del brazo donde debe montarse. Además, estas bases están adaptadas para ser posicionadas en el cabezal cortador de draga de manera fácil, precisa y rápida. En una disposición alternativa, un adaptador soldable incluye una formación de acoplamiento para coincidir con las formaciones de localizador provistas en el brazo de manera que los adaptadores soldables pueden ser asegurados fácilmente en una posición adecuada en los brazos. Como es el caso de las bases descritas, estos adaptadores pueden ser fabricados cada uno con la misma forma y pueden ser posicionados adecuadamente sin importar en que parte a lo largo del brazo deben ser montados.

Breve descripción de los dibujos

Figura 1 es una vista en despiece en perspectiva frontal de un montaje de unión de acuerdo con la presente invención.

Figura 2 es una vista en perspectiva de una base de acuerdo con la presente invención conjuntamente con una esfera imaginaria.

Figura 3 es una vista superior en planta de la base.

Figura 4 es una vista lateral en elevación de la base.

Figura 5 es una vista en perspectiva de una porción de un brazo de un cabezal cortador de draga de acuerdo con la presente invención.

Figura 6 es una vista en elevación en perspectiva de la base posicionada en el brazo.

Figura 7 es una vista trasera en perspectiva de un adaptador de acuerdo con la presente invención.

Figura 8 es una vista lateral en elevación del adaptador.

Figura 9 es una vista superior en planta del adaptador.

Figura 10 es una vista en despiece en perspectiva de un dispositivo de bloqueo de acuerdo con la presente invención.

Figura 11 es una vista lateral en elevación del dispositivo de bloqueo.

Figura 12 es una vista superior en planta del dispositivo de bloqueo.

Figura 13 es una vista en perspectiva del dispositivo de bloqueo.

Figura 14 es una vista en sección transversal del dispositivo de bloqueo a lo largo de la línea XIV-XIV en la Figura 13.

Figura 15 es una vista superior esquemática de un diente de acuerdo con la presente invención bajo carga lateral.

Figura 16 es una vista superior esquemática de un diente del estado de la técnica bajo carga lateral.

Figura 17 es una vista en perspectiva de un cabezal cortador de draga del estado de la técnica.

Figura 18 es una vista en perspectiva de otro cabezal cortador de draga del estado de la técnica.

Figura 19 es una vista en perspectiva de un adaptador a ser soldado, montado en un brazo de draga en otra forma de realización.

Figura 20 es una vista lateral de un adaptador alternativo a ser soldado.

Descripción detallada de las realizaciones preferentes

La presente invención pertenece a un conjunto para fijar un miembro de desgaste a una excavadora. La presente invención es particularmente adecuada para montar un diente sobre un cabezal cortador de draga, debido a la capacidad del diente en la construcción preferente de resistir mejor a las cargas transversales pesadas, habituales en una operación de dragado, y de amortiguar el traqueteo de las partes. No obstante, un diente de acuerdo con la presente invención podría ser utilizado con otras excavadoras. Adicionalmente, otros miembros de desgaste utilizados en un equipo de excavación (por ejemplo, cubiertas) podrían montarse utilizando la presente invención.

De acuerdo con la presente invención, un diente 30 incluye una base o un soporte 32, un adaptador 34, una punta (no mostrada), y un dispositivo de bloqueo 36 (Fig. 1). Los componentes del diente serán descritos a veces en términos relativos, tal como arriba y abajo, aunque la operación del equipo de dragado causará que los dientes asumirán muchas orientaciones diferentes. Estas direcciones se utilizan solamente a efectos de explicación y deberían entenderse normalmente con respecto a la Figura 1.

En la construcción preferente, la base 32 presenta una pata inferior 38, un cuerpo frontal 40 y una pata superior 42 en una configuración con forma general de U (Fig. 1-4) que se envuelve alrededor del borde frontal 44 de un brazo 48 de un cabezal cortador para mejorar el soporte. De modo preferente, la base es un producto moldeado en una sola pieza que es fijado al brazo mediante soldadura, pero podría ser unido mecánicamente o construido como componente de múltiples piezas. De modo alternativo, la base podría ser sujeta al brazo como una estructura que es moldeada como parte de la unidad del brazo (no representada).

La pata inferior 38 se extiende solamente en una corta distancia a lo largo de un lado inferior 47 del brazo 48 aunque puede ser omitida o provista de una construcción extendida. La pata superior 42 se extiende hacia atrás a lo largo de un lado superior 55 del brazo 48 e incluye una configuración 56 de acoplamiento para sujetar el adaptador. Puesto que el lado inferior o interior 47 de un brazo de un cabezal cortador de draga tiene un acceso más difícil, la

configuración de acoplamiento está realizada de manera preferente para encontrarse en el lado superior o exterior 55 del brazo. No obstante, unas construcciones alternativas son posibles. Por ejemplo, las patas podrían ser invertidas en el brazo o se podría proporcionar una configuración de acoplamiento tanto en los lados superiores como inferiores de los brazos. Las patas 38, 42 y el cuerpo 40 definen conjuntamente una superficie interior 54 que está opuesta al brazo. Para facilitar la soldadura efectiva de la base al brazo, la superficie interior 54 está formada para adaptarse sustancialmente al contorno de la porción del brazo 48 a la cual está opuesta. La base es unida por soldadura al brazo a lo largo de sustancialmente su perímetro entero para fijar de modo seguro la base al cabezal cortador.

La pata superior 42 se extiende hacia atrás del cuerpo 40 a lo largo del lado superior 55 del brazo para definir una configuración de acoplamiento 56 para sujetar el adaptador. De manera preferente, la configuración de acoplamiento es una lengüeta 57 axial en forma de T que acopla de modo deslizable una construcción complementaria 58 en el adaptador 34. No obstante, otras construcciones provistas de al menos un hombro que se extiende lateralmente podrían ser empleadas para acoplar el adaptador y la base. Por ejemplo, la configuración de acoplamiento 56 podría estar configurada como otra lengüeta con forma general de T, tal como una lengüeta de cola de milano u otras lengüetas que se amplían lateralmente de una manera simétrica, otras lengüetas en forma no simétrica, o una ranura con forma de T, cola de milano u otra. En cualquier caso, de modo preferente la pata superior se extiende inicialmente hacia arriba del cuerpo 40 para permitir que el adaptador pueda deslizarse pasando el cuerpo y acoplarse con la lengüeta. La pared de extremo trasero de la pata superior 42 define una superficie posterior de apoyo 60 adaptada para acoplarse con el dispositivo de bloqueo 36. Tal como se describirá más ampliamente abajo, de modo preferente la superficie posterior de apoyo está curvada y, de modo más preferente, define un segmento esférico convexo (Fig. 2). Sin embargo, una superficie plana posterior de apoyo podría ser empleada, aunque sea con beneficios reducidos.

El cuerpo 40 es proyectado hacia delante a partir del borde frontal 44 del brazo 48 para resistir a las fuerzas aplicadas al diente 30 durante el uso. En la construcción preferente, el cuerpo incluye unas paredes laterales 50, 52, paredes superiores e inferiores 64, 66 y una superficie frontal de apoyo 68. La superficie frontal de apoyo 68 tiene una forma convexa, curvada, tal como se explicará más ampliamente abajo, para mantener un contacto sustancialmente de superficie entera con una superficie complementaria en el adaptador durante la carga transversal del diente. En la construcción preferente, la superficie frontal de apoyo 68 define un segmento esférico convexo (tal como es ilustrado por la porción sombreada en la Figura 2) para alojar las cargas transversales en cualquier dirección, tal como cargas laterales, cargas en sentido hacia arriba, en sentido hacia abajo o virtualmente cualquier carga que aplica una fuerza transversal con respecto al eje longitudinal 69 del diente. No obstante, la superficie 68 de apoyo podría estar formada con una superficie que es curvada tanto en el sentido horizontal como vertical pero no es esférica. En este tipo de construcción, los radios de curvatura para cualquiera o ambas direcciones curvadas podrían ser fijos o variables. De modo adicional, la superficie de apoyo 68 podría estar provista de una forma curvada únicamente en una dirección, aunque sea con beneficios reducidos. Por ejemplo, la superficie de apoyo 68 podría estar curvada en solamente una dirección horizontal o vertical o en cualquier dirección particular deseada. Sin embargo, si está curvada únicamente en una dirección, el contacto deseado de superficie entera puede ser mantenido únicamente para cargas transversales en la misma dirección general que la curvatura de la superficie de apoyo.

El radio (o los radios) de curvatura definiendo la superficie de apoyo 68 está basado en el espacio relativo que existe entre la base y el adaptador. Por ejemplo, se forma una distancia entre las partes para asegurarse que el adaptador pueda ser acoplado a la base, especialmente a lo largo de la configuración de acoplamiento. Cuando una carga lateral es aplicada a la punta del diente, el adaptador girará hasta que los espacios a lo largo de los lados se cierran en esquinas diagonalmente opuestas que forman un acoplamiento para oponerse a la carga lateral. En caso de que el espacio entre la base y el adaptador es el mismo a lo largo del extremo frontal y el extremo trasero de la base 32, entonces el centro de rotación del adaptador estará más o menos en el punto medio M de la base 32 (es decir, el punto medio entre las superficies de apoyo 60, 68). Sin embargo, si el espacio es más pequeño en un extremo, en comparación con el otro extremo, entonces el centro de rotación estará más cercano al extremo con el espacio más pequeño, en función de la cantidad de disparidad entre las partes, es decir, más grande será la disparidad en los espacios, más grande será el desplazamiento del centro de rotación hacia el extremo con el espacio más pequeño. En la construcción preferente, el centro de rotación se utiliza como el punto central imaginario para el radio de curvatura. Tal como puede ser observado, las diferencias en la distancia a lo largo de los lados podrían ser diferentes de la distancia a lo largo de la parte superior e inferior de la base y del adaptador. En esta construcción, de modo preferente la curvatura en la dirección horizontal es diferente de la curvatura en la dirección vertical con el fin de que corresponda al espaciamiento de las diferentes distancias.

En la construcción preferente, tal como se muestra en la Fig. 2, la superficie posterior de apoyo 60 está curvada de la misma manera que la superficie frontal de apoyo 68, aunque podrían ser diferentes. De acuerdo con ello, la superficie posterior de apoyo puede estar variada de la misma manera que ha sido descrita anteriormente para la superficie frontal de apoyo 68 (por ejemplo, con curvas en una o más direcciones). De manera preferible, las superficies de apoyo delantera y trasera 60, 68 están definidas por radios de curvatura que inician desde el mismo punto que coincide con el centro de rotación del adaptador. Sin embargo, por causa de la deflexión inevitable de las partes bajo las cargas pesadas, puede haber alguna divergencia en los puntos que definen los radios de curvatura

para la superficie frontal y posterior de apoyo. De modo adicional, la superficie posterior de apoyo 60 puede presentar un punto de salida bastante diferente para la definición del radio de curvatura, o incluso puede ser plana, aunque una construcción así impondrá mayores tensiones sobre el dispositivo de bloqueo y la parte trasera de la base. Por lo tanto, las superficies frontal y posterior de apoyo pueden presentar la misma curvatura, pero también pueden tener simplemente unas curvaturas correspondientes, es decir, donde el radio de curvatura tiene su origen en el mismo punto aunque puedan tener respectivamente diferentes longitudes. Por ejemplo, en caso de que, tal como se ha mencionado anteriormente, el centro de rotación del adaptador se encuentra más cercano al extremo trasero que al extremo frontal, entonces la superficie posterior de apoyo 60 tendrá preferentemente un radio de curvatura más pequeño que la superficie frontal de apoyo 68.

Preferiblemente, el borde frontal 44 del brazo 48 está provisto de una pluralidad de formaciones distanciadas de localizador 65 para montar los dientes de excavación. En una realización preferente, cada formación de localizador incluye un saliente de localizador 70 (Fig. 5) que se proyecta a partir de una cavidad 71. En la construcción preferente, cada saliente de localizador es moldeado como parte del brazo con un núcleo de forma particular en el molde. El núcleo se coloca en el molde en la orientación requerida para posicionar cada diente adecuadamente en el brazo. De esta manera, no hay dificultades para posicionar los adaptadores en los brazos. El saliente de localizador 70 moldeado en el brazo 48 ya proporciona la orientación deseada para el diente.

En la construcción preferente, el saliente de localizador se proyecta a partir de una cavidad 71 formada en el borde frontal del brazo 48. Las superficies 72 más profundas en el fondo de las cavidades están opuestas a los bordes interiores 53, 54 de las paredes laterales 50, 52 del cuerpo de la base, dejando preferiblemente un pequeño espacio. Dicho espacio permite también al operador separar más fácilmente la base del brazo, si es necesario. Un espacio 73 existe preferiblemente entre las superficies exteriores 74, 75 de las paredes laterales 50, 52 y las superficies biseladas 76 para recibir la aplicación de una soldadura. El adaptador incluye una formación de acoplamiento 78 que interactúa con las formaciones de localizador 65 para posicionar correctamente el diente de excavación para conseguir una eficiencia máxima de corte. En esta construcción, el cuerpo 40 de la base 32 define un bolsillo 77 que, de manera coincidente, recibe el saliente de localizador 70 para posicionar y soportar adecuadamente la base en el brazo. Las caras laterales 79 y la cara de extremo libre 80 del saliente 70 se ajustan contra unas superficies complementarias que definen el bolsillo 77 para orientar adecuadamente el diente sobre el brazo y proporcionar un soporte para el núcleo adicionalmente a las soldaduras. Por este motivo, de manera preferente, los salientes 70 tienen una extensión considerable hacia delante. En una construcción preferente, los salientes se extienden aproximadamente 1.50 pulgadas más allá de las superficies más profundas 72 y dentro de una gama de unas .75 a 2.25 pulgadas. No obstante, se podrían utilizar unas extensiones menores o mayores de saliente.

El miembro de desgaste en la forma del adaptador 34 (Figs. 1 y 7-9) tiene una porción trasera 86 que sube hacia la base 32 y una porción frontal 88 para mantener una punta o ápice (no representada). En la construcción preferente, la porción frontal incluye un saliente proyectado hacia delante 90 que es recibido en el receptáculo de una punta. El saliente puede presentar cualquier configuración para subir a una punta. En esta realización, la porción frontal incluye además una ranura 92 para recibir un pasador del dispositivo de bloqueo (no representado) para sostener la punta hacia el adaptador. La porción trasera 86 incluye una pata superior 94, una pata inferior 96, y una porción media 98. La pata inferior 96 del adaptador 34 se sobrepone a la pared de fondo 66. El extremo trasero 97 de la pata 96 está opuesto a la pared frontal 101 de la base de tal modo que, bajo unas cargas extremas, la pared 101 funciona para detener el desplazamiento del adaptador sobre la base. La pata superior 94 se extiende hacia atrás para sobrepone a la pared superior 64 y la pata superior 42 de la base 32. La pata superior del adaptador 34 incluye una configuración de acoplamiento 58 que es adaptada para ajustarse de modo concordante a con la configuración de acoplamiento 56 de la base 32. Por lo tanto, la configuración de acoplamiento del adaptador 34 puede ser variada de la misma manera que la configuración de acoplamiento para la base 32. En la construcción preferente, la pata superior 94 incluye una ranura 103 en forma de T que recibe de modo concordante una lengüeta 57 en forma de T. La ranura 103 en forma de T está abierta a lo largo de la superficie interior 104 y en la pared trasera 106 de la pata superior 94 para facilitar la recepción de la lengüeta 57. De modo preferente, unas nervaduras 107 están formadas a lo largo del borde interior 108 de la porción media 98 para aumentar la fuerza para resistir al agrietamiento durante el uso (Figs. 1, 7 y 8).

La porción media 98 del adaptador 34 incluye una cavidad interior 109 que tiene una parte adyacente o una superficie colindante 105 adaptada para contactar la superficie frontal de apoyo 68 de la base 32. La parte adyacente 105 es cóncava y arqueada en su forma para coincidir con la superficie frontal arqueada de apoyo 68. De acuerdo con ello, la parte adyacente 105 y la superficie de apoyo 68, de modo preferible, cada una definen un segmento esférico con esencialmente el mismo radio de curvatura, aunque las curvas podrían diferir dentro de una cierta gama de valores, en primer lugar debido a la deflexión que se produce en las partes bajo unas cargas pesadas. Tal como se ha descrito anteriormente, la forma preferente de la parte adyacente 105 y la superficie de apoyo 68 es definida por un radio de curvatura que está determinado por la distancia entre las porciones del extremo delantero y trasero del adaptador y la base. En la configuración más preferente, los espacios entre la base y el adaptador son uniformes desde la cara frontal hasta la parte trasera a lo largo de los laterales, y a lo largo de la parte superior e inferior, de modo que las superficies curvadas de apoyo 68, 105 definen cada una un segmento esférico. El tamaño real deseado del radio de curvatura que define los segmentos esféricos dependería de los espacios así como del tamaño real de la parte. Como regla general, preferentemente el radio de curvatura que

define las superficies 68, 105 no es mayor que la longitud de la base 32 (es decir, la distancia entre la superficie de apoyo trasera y frontal 60, 68) para evitar que se tenga un arco demasiado amplio.

Tal como se observa en la Figura 15, una carga lateral L1 tiende a girar el adaptador 34 con respecto a la base 32 alrededor de un centro de rotación C. El radio de curvatura que define las superficies de apoyo 68, 105 tiene su origen en el mismo centro de rotación. Como consecuencia de la configuración arqueada concordante de la parte adyacente 105 y la superficie de apoyo 68, estas superficies permanecen esencialmente en pleno contacto de apoyo la una con la otra. Por lo tanto, no se aplican fuerzas como contactos de punta en la dirección axial para desgastar prematuramente las partes. En vez de ello, las cargas axiales son esparcidas sobre sustancialmente la totalidad de la parte adyacente 105 y la superficie de apoyo 68 para reducir en gran medida la tensión en las partes. Como resultado, las altas tensiones que acompañan las fuerzas resultantes R2, R3 (Fig. 16) son esencialmente eliminadas.

De modo adicional, el adaptador 34 incluye una abertura 110 en una porción trasera de la pata superior 94 (Figs. 1 y 7-9). En la construcción preferente, la abertura 110 presenta una configuración generalmente rectangular con una pared frontal curvada 113 y una pared trasera curvada 115. No obstante, no es necesario que las paredes sean curvadas o que la abertura tenga una configuración total generalmente rectangular. En vez de ello, la abertura puede tener virtualmente cualquier forma siempre y cuando reciba el dispositivo de bloqueo que, a su vez, sujeta el adaptador a la base. En caso de que existe cualquier desplazamiento del adaptador 34 durante el uso, el dispositivo de bloqueo 36 tiende a moverse con el adaptador. Por lo tanto, habitualmente no existe ningún desplazamiento significativo entre el dispositivo de bloqueo y el adaptador y por lo tanto no existe desgaste indebido entre los mismos. La pared trasera 15 incluye preferiblemente un orificio 117 que se extiende a través del extremo trasero 106 de la pata superior 94 para alojar un conjunto de ajuste del dispositivo de bloqueo 36. No obstante, el orificio 117 podría tener varias formas diferentes o ser eliminado si no se utiliza el conjunto de ajuste o se utiliza uno que no necesita el espacio proporcionado por el orificio 117.

El dispositivo de bloqueo 36 es adaptado para ser recibido en la abertura 110 (Figs. 1 y 10-14). En la construcción preferente, el dispositivo de bloqueo 36 tiene una configuración generalmente rectangular con una pared frontal curvada 123 y una pared trasera curvada 125 para ajustarse a la configuración de la abertura 110. Aunque un desplazamiento entre el adaptador y el dispositivo de bloqueo no sea verosímil, las paredes curvadas 115, 125 tienden a reducir cualquier desgaste en el caso de que se produzca un desplazamiento. No obstante, el dispositivo de bloqueo 36 puede presentar una forma variada de la misma manera de la cual se ha discutido anteriormente para la abertura 110.

En la construcción preferente, el dispositivo de bloqueo 36 comprende una parte exterior 127, una parte interior 129, un elemento elástico 131 y un actuador, preferiblemente en la forma de un tornillo 133. La parte exterior 127 define una cavidad 134 para recibir la parte interior 129 y el elemento elástico 131. Por regla general, la parte exterior 127 presenta una forma general de C para incluir una pared de base 135, una pared superior 137 y una pared de fondo 139. Un par de labios 141, 143 se extiende uno hacia el otro a partir de las paredes superior y de fondo 137, 139 para contener la parte interior 129 y el elemento elástico 131 en la cavidad 134. La pared de base 135 incluye una abertura 136 para recibir un tornillo 133. La parte interior tiene también una configuración con forma general de C y con una pared central 147 y dos paredes laterales 149. Los dos componentes en forma de C se ajustan juntos para definir generalmente una forma similar a una caja. En la construcción curvada preferente, las paredes laterales 149 están en ángulos obtusos con respecto a la pared central 147 para ajustarse a los bordes laterales 150 de la parte exterior 127. Un núcleo 151 con rosca interior se extiende hacia atrás desde el centro de la pared central 147 para recibir un tornillo 133. El elemento elástico 131 es preferiblemente un elastómero. En la construcción preferente, el elastómero se compone de neopreno o de un caucho, aunque se puedan utilizar otros tipos de materiales de elastómero. El elastómero está configurado para ser recibido en la parte interior 129 alrededor del núcleo 151. En la forma de realización preferente, el elemento elástico 131 tiene una porción de base 132 con una abertura 138 y un par de porciones de brazo 142. No obstante se podrían utilizar otras formas. De manera adicional, se podrían emplear otros tipos de elementos elásticos, tal como unos resortes Bellville o un resorte helicoidal.

El dispositivo de bloqueo es montado colocando el elemento elástico 131 alrededor del núcleo 151 en la parte interior 129. A continuación, la parte interior y el elemento elástico, combinados, son insertados lateralmente en un lado de la cavidad 134 en la parte exterior 127, es decir, por los bordes laterales 150. Una vez que el núcleo 151 está alineado con la abertura 136, de modo preferente el tornillo 133 vuelve a ser atornillado en el núcleo 151 hasta que se esté recibiendo en la abertura 136. El tornillo asegura que las partes de componente no se desmonten de manera inadvertida.

Durante el uso, el dispositivo de bloqueo 36 es insertado en la abertura 110 después de que el adaptador 34 es colocado sobre la base 32 con la lengüeta 57 recibida en la ranura 103 (Fig. 1). El tornillo 133 incluye un cabezal 153 con unos medios para el acoplamiento de una herramienta (no representada) para girar el tornillo. En la configuración preferente, el cabezal de tornillo 153 tiene unas aletas internas 155 para recibir una llave apropiada. El extremo libre del tornillo 133 incluye una superficie de apoyo 157 que está adyacente a la superficie posterior de apoyo 60 cuando se avanza el tornillo.

Un avance adicional del tornillo 133 contra la superficie posterior de apoyo 60 causa que la cara trasera 125 de la pared de base 135 sea empujada hacia atrás contra la pared trasera 115 de la abertura 110. Esta expansión del dispositivo de bloqueo resulta en una adyacencia 105 del adaptador 34 que es llevado a una relación estrechamente adyacente con la superficie frontal de apoyo 68 de la base 32. Un avance adicional del tornillo 133, a continuación de dicha adyacencia, causará entonces un desplazamiento de la parte interior 129 hacia la parte exterior 127 para comprimir el elemento elástico 131 hasta que las paredes laterales 149 colinden con la pared de base 135. Las paredes laterales estarán adyacentes a la pared de base 135 para evitar una compresión excesiva del elemento elástico. Si el elastómero es un material de caucho no comprimible o similar, existe un espacio abierto suficiente entre las partes interiores y exteriores para permitir que la parte interior 129 sea arrastrada contra la parte exterior 127. En función de la resistencia del acoplamiento del adaptador con la base, el elemento elástico puede comprimirse en algunos momentos antes de que el adaptador esté completamente apretado sobre la base. En cualquier caso, con la parte interior 129 en un contacto adyacente con la parte exterior 127, el dispositivo de bloqueo 36 inicialmente es un elemento rígido del sistema de bloqueo. Cuando el desgaste empieza a desarrollarse entre el adaptador 34 y la base 32, el elemento elástico 131 se expande para amortiguar el movimiento del adaptador con respecto a la base y mantener una relación estrecha entre los componentes del diente. Dicha expansión del dispositivo de bloqueo 36 sigue manteniendo los componentes juntos estrechamente hasta que el elemento elástico 131 alcance su posición plenamente expandida (es decir, cuando la parte interior colinda con los labios 141,143).

De modo preferente, la superficie de apoyo 157 en el tornillo 133 presenta una superficie cóncava, arqueada para acoplarse con la correspondiente superficie posterior de apoyo 60 (Fig. 14). En la construcción más preferente, las superficies de apoyo 60 y 157 están formadas cada una como un segmento esférico. De esta manera, la superficie de apoyo 157 permanece sustancialmente en pleno contacto con la superficie posterior de apoyo 60 cuando el adaptador 34 se desplaza bajo una carga transversal (es decir, cuando el adaptador gira alrededor de su centro de rotación). Mientras que las superficies de apoyo 60 y 157 pueden ser formadas con el mismo radio de curvatura, la superficie de apoyo 157 del tornillo 133, de manera alternativa, puede estar formada con un radio de curvatura más reducido de tal modo que contacta la superficie posterior de apoyo 60 con un contacto circular. La configuración esférica de la superficie de base trasera aun permite que el contacto circular del tornillo 133 permanezca en un sustancialmente pleno contacto con la base 32 durante cualquier desplazamiento del adaptador.

De manera alternativa, otros dispositivos de bloqueo podrían ser empleados siempre y cuando estén adyacentes al adaptador 34 y la base 32 de modo que se impide que el adaptador se deslice hacia delante, fuera de la base. Por ejemplo, se podría emplear un dispositivo de bloqueo con un conjunto de ajuste diferente, tal como el actuador de fluido que fue revelado en la patente norteamericana No. 5,653,048 otorgada a Jones et al., incorporada a la presente por referencia. De manera similar, también se podrían utilizar una abertura y un dispositivo de bloqueo tal como fueron revelados en la patente norteamericana No. 5,088,214 otorgada a Jones et al., incorporada a la presente por referencia, sin un conjunto de ajuste.

En una construcción alternativa, unos adaptadores soldables 175 pueden ser montados sobre las formaciones de localizador 65 del brazo 48 del cabezal cortador de draga sin bases 32 (Figura 19). Mientras que el uso de estos adaptadores no proporciona los procesos de fácil separación e instalación de los adaptadores conectados mecánicamente tal como han sido descritos anteriormente, las formaciones de localizador todavía suministran un posicionamiento fácil de los adaptadores así como un soporte adicional. En una construcción preferente, los adaptadores 175 incluyen un par de patas bifurcadas 177, 178 que despliegan el brazo, aunque se podría utilizar una sola pata (no representada). En caso de que se utiliza una sola pata, de modo preferente la pata estará situada en el lado superior del brazo para permitir una soldadura más fácil del adaptador al brazo. El adaptador incluye una formación de acoplamiento 180 para ajustarse de modo concordante con las formaciones de localizador 65 con el fin de posicionar adecuadamente el adaptador, y por lo tanto la punta de diente (no representada) para una máxima eficiencia de excavación. Tal como es el caso con respecto a la base, los adaptadores 175 incluyen un bolsillo 183 que recibe de modo coincidente un saliente 70 con unas superficies que están opuestas las a caras laterales 79 y una cara de extremo 80 para posicionar adecuadamente y soportar el adaptador en uso. A continuación, el adaptador es unido por soldadura a lo largo de la totalidad o parte de su perímetro. Asimismo, como en el caso del núcleo 32, de modo preferente el adaptador está distanciado con respecto de las superficies más profundas 72 para facilitar la separación del adaptador fuera del brazo.

En otra construcción alternativa, el adaptador 175a incluye una formación de acoplamiento 180a que no confía en el saliente 70 para el posicionamiento y el soporte (Figura 20). En esta disposición, cada formación de localizador incluye un par de superficies distanciadas entre ellas que presentan una forma particular y un espaciamiento para enganchar, soportar y posicionar adecuadamente un miembro de desgaste. Por ejemplo, se forman unas superficies más profundas 72 en cada lado del saliente 70 con una forma que se ajusta a las superficies interiores de borde del recodo 185a que enlaza las patas 177a, 178a. La superficie del recodo 185a, entonces, se ajusta a las superficies más profundas para orientar el diente de manera adecuada. Un adaptador con formación de acoplamiento 180a puede incluir un bolsillo ampliado 183a que no está enganchado con el saliente 70 o puede ser utilizado con un brazo que no incluye un saliente 70.

En una construcción alternativa adicional, otro adaptador soldable puede ser ajustado sobre la base 32. En esta construcción, el adaptador incluye un bolsillo que, de modo concordante, recibe el cuerpo 40 e incluye una

configuración, tal como una cavidad, que permite al brazo ser ajustado sobre la lengüeta de la base 32, pero no estar conectado con la misma. Alternativamente, una base sin pata, o con una pata que no tiene lengüeta de acoplamiento, podría ser utilizada con dicho adaptador soldable. En cualquier caso, el cuerpo 40 de la base 32 orienta adecuadamente y proporciona soporte al adaptador, que es unido entonces al brazo por soldadura.

5 La discusión precedente se refiere a las realizaciones preferentes de la presente invención. Varias otras realizaciones así como muchos cambios y alteraciones pueden hacerse sin alejarse de la invención tal como está definida en las reivindicaciones.

10

REIVINDICACIONES

1. Conjunto (30) para su uso en un equipo de excavación, comprendiendo:
- 5 una base (32) adaptada para ser fijada a una porción de excavación de una excavadora, la base incluye una superficie de apoyo frontal convexa (68) curvada sustancialmente a través de la entera superficie de apoyo frontal, y una superficie de apoyo trasera (60);
- 10 un miembro de desgaste (34) que incluye una superficie cóncava (105) de contacto, curvada sustancialmente a través de la entera superficie de contacto para estar adyacente a la superficie de apoyo frontal (68), siendo mutuamente curvada con sustancialmente el mismo radio de curvatura que la superficie de apoyo frontal, y una porción de trabajo que sobresale hacia delante (88);
- en el que la superficie de apoyo frontal (68) y la superficie de contacto (105) están curvadas cada una en dos direcciones perpendiculares.
- 15 2. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la superficie de apoyo frontal (68) y la superficie de contacto (105) definen cada una un segmento esférico.
3. Conjunto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el miembro de desgaste (34) incluye además una abertura (110) que tiene una pared de apoyo y en el que el conjunto incluye además un elemento de pestillo (36) que es
- 20 recibido en la abertura (110) para actuar contra la superficie de apoyo trasero (60) y la pared de apoyo de la abertura (110) para mantener el miembro de desgaste (34) en la base (32).

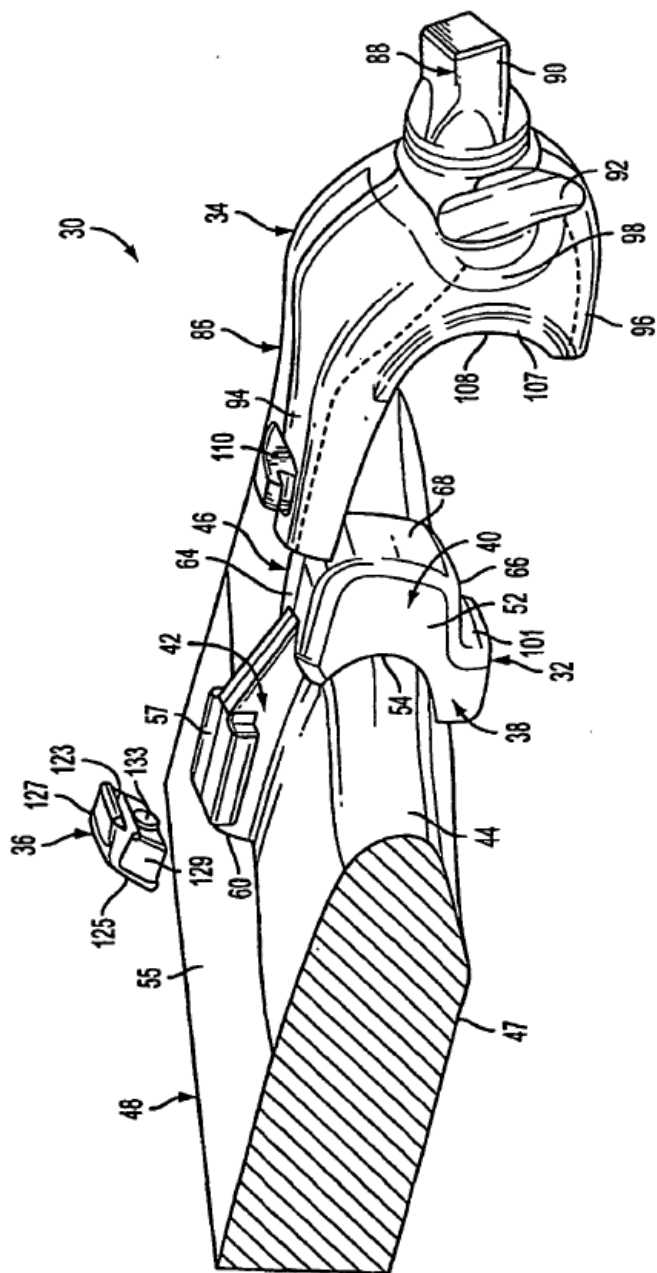


FIG. 1

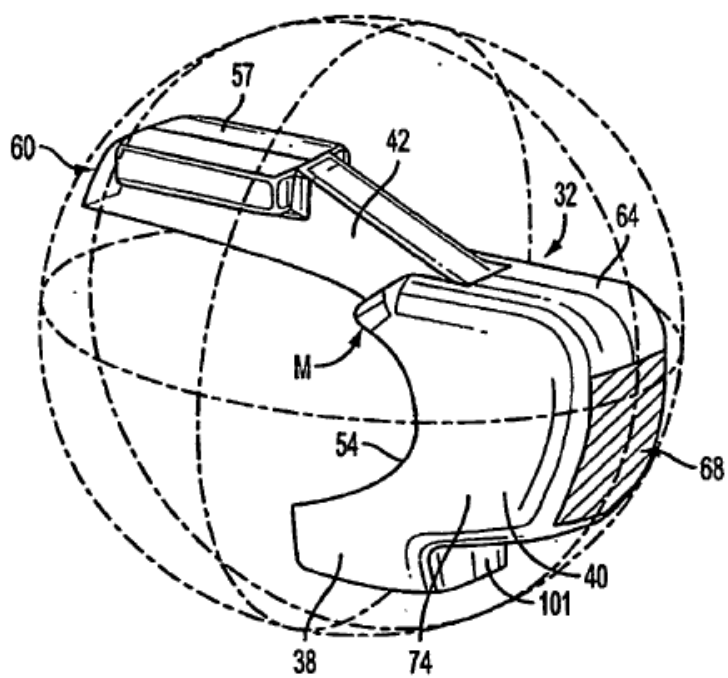


FIG. 2

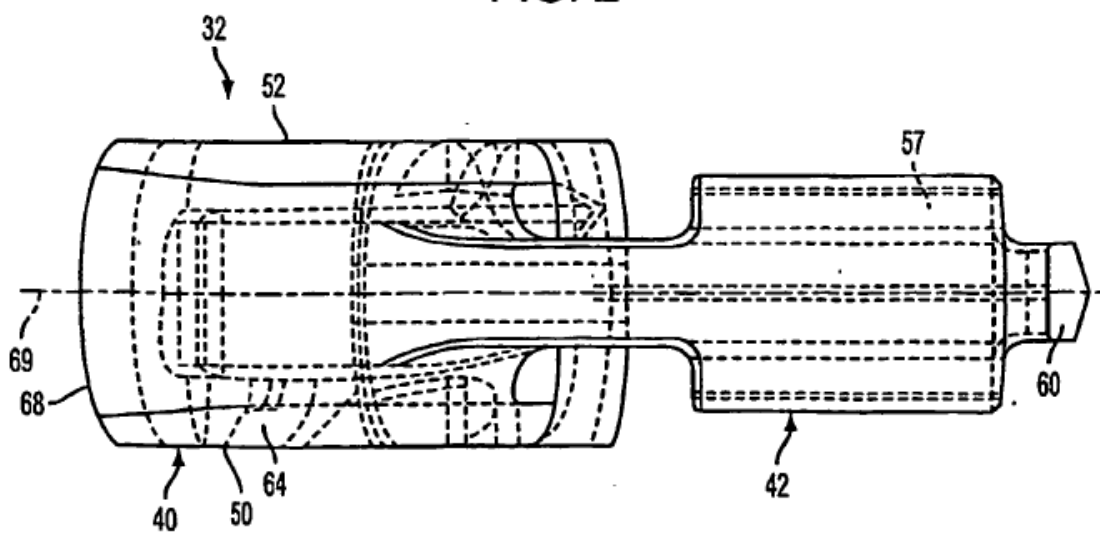


FIG. 3

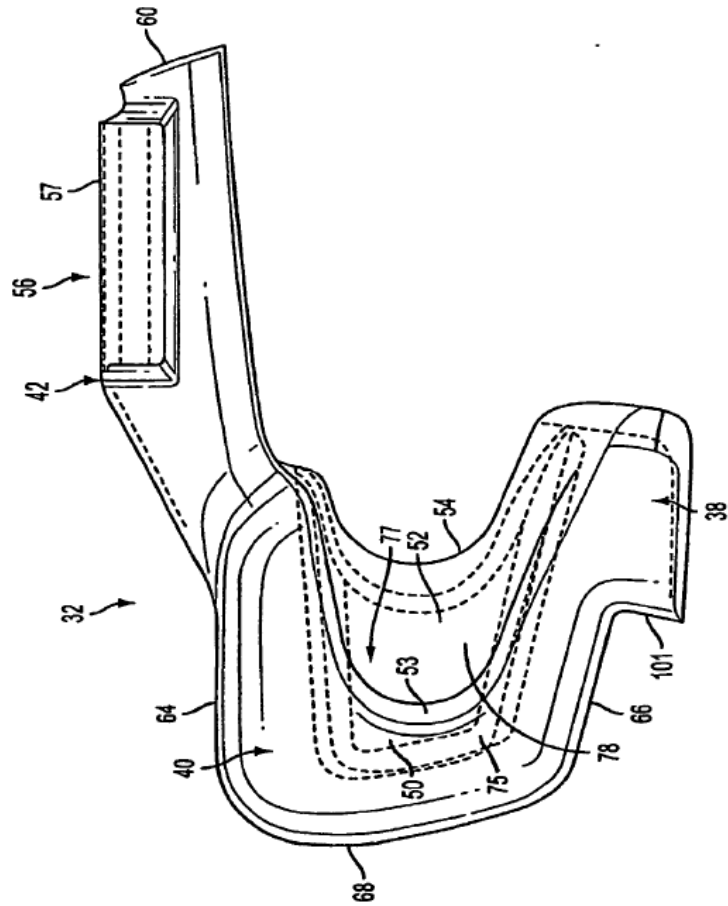


FIG. 4

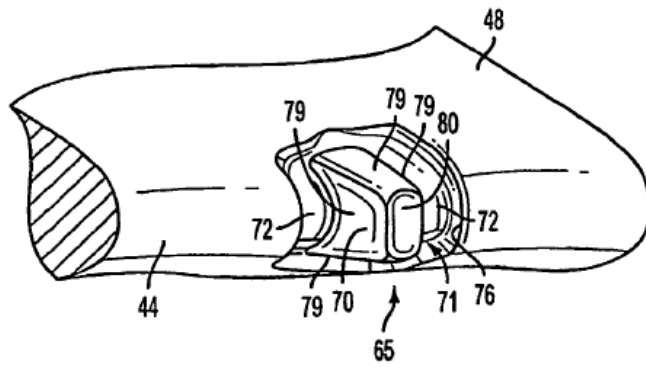


FIG. 5

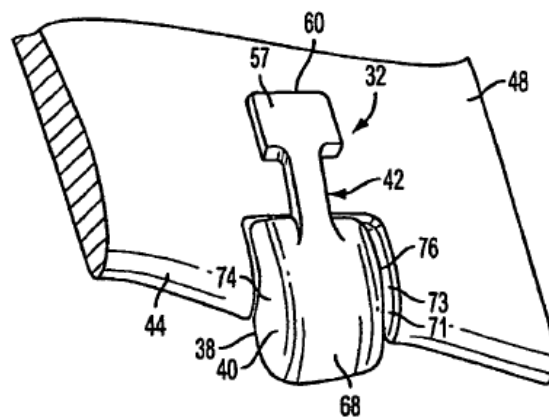


FIG. 6

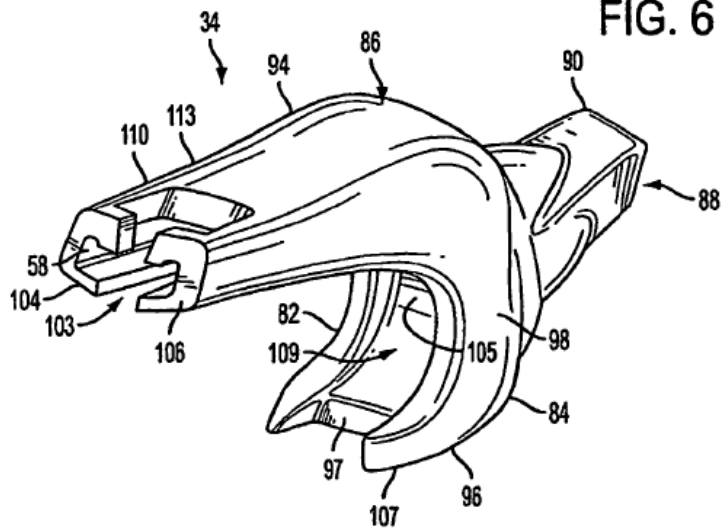


FIG. 7

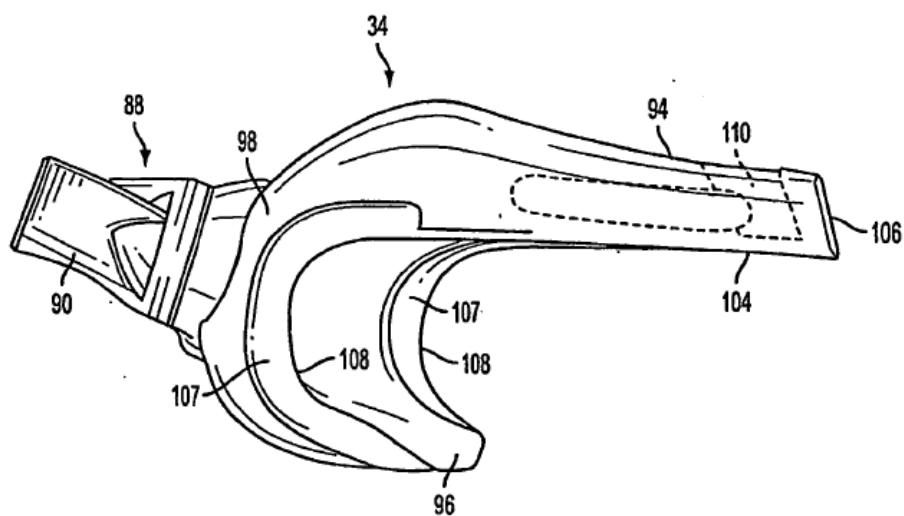


FIG. 8

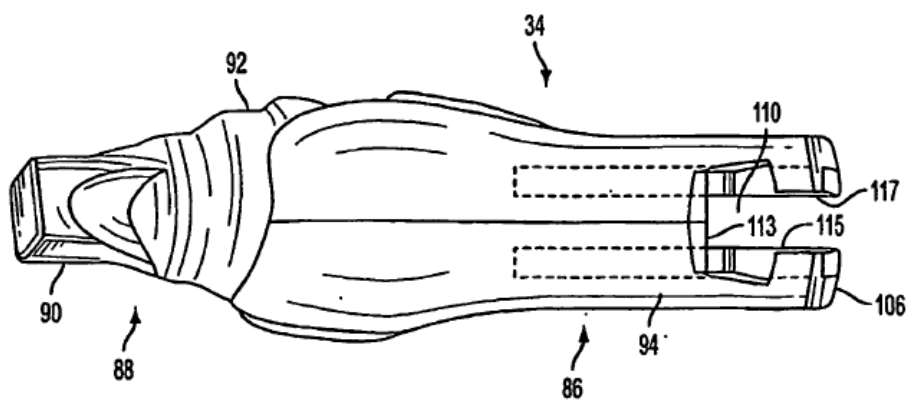


FIG. 9

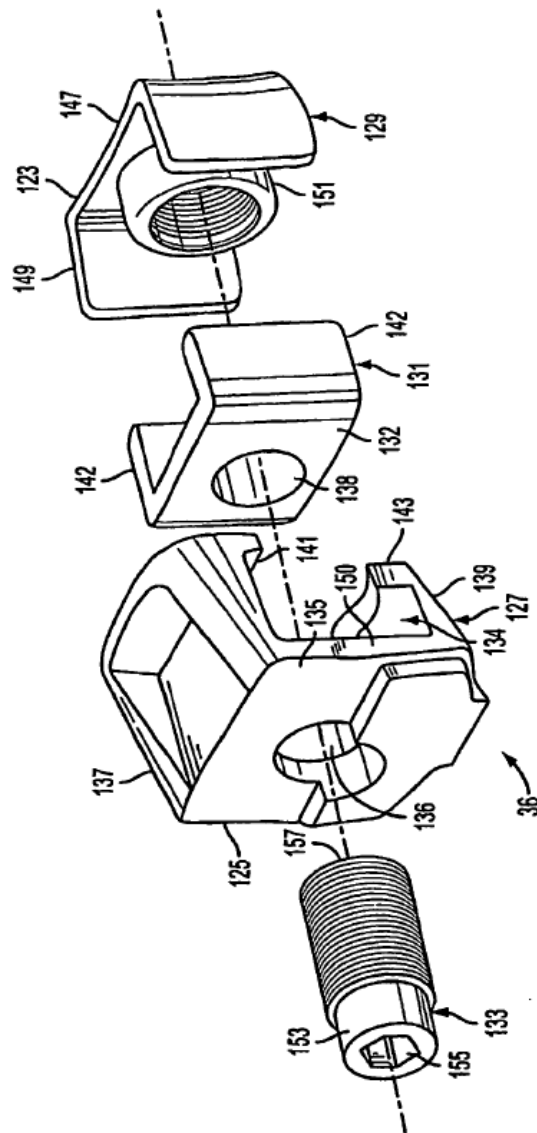


FIG. 10

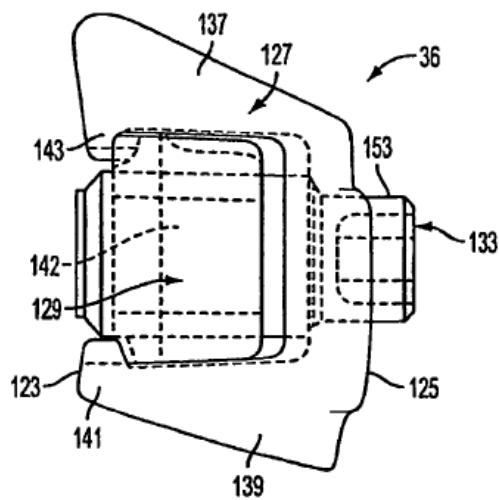


FIG. 11

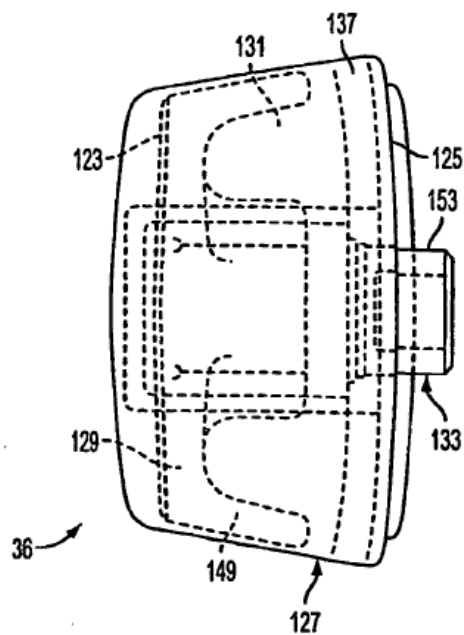


FIG. 12

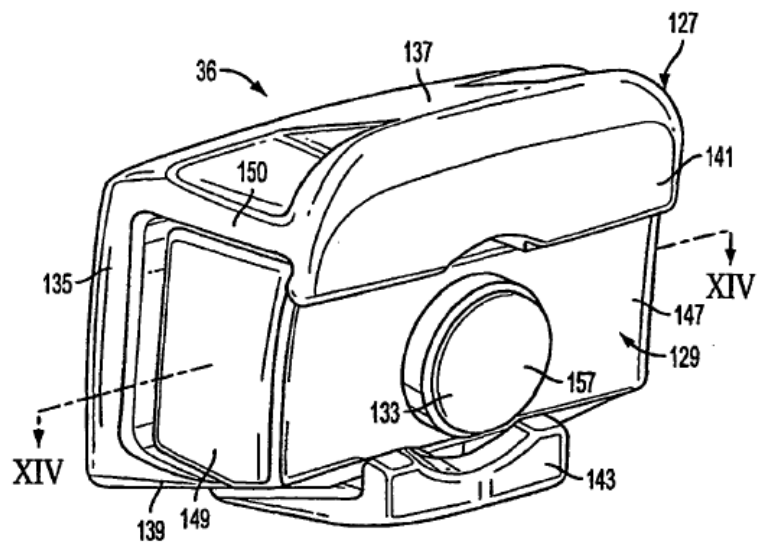


FIG. 13

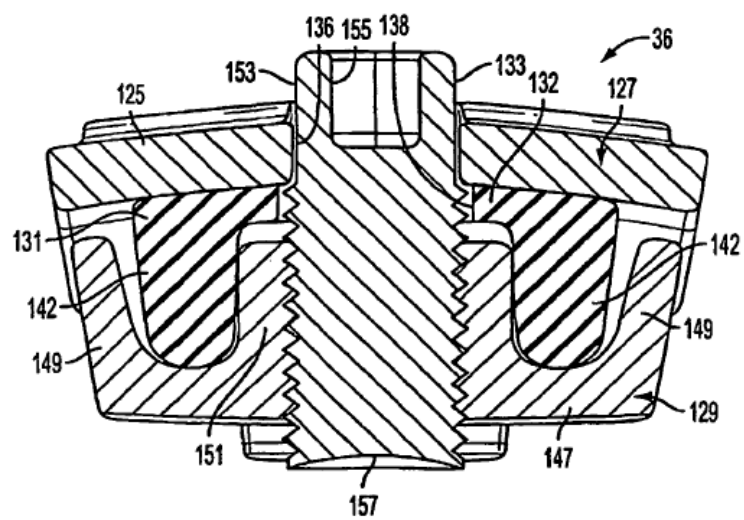


FIG. 14

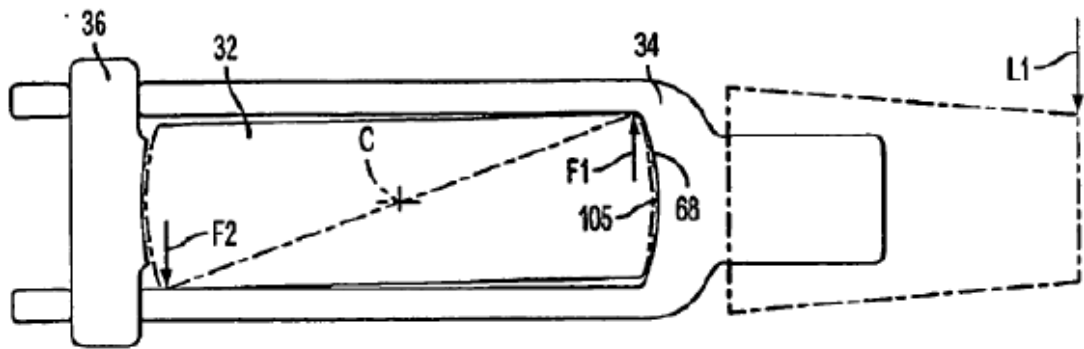


FIG. 15

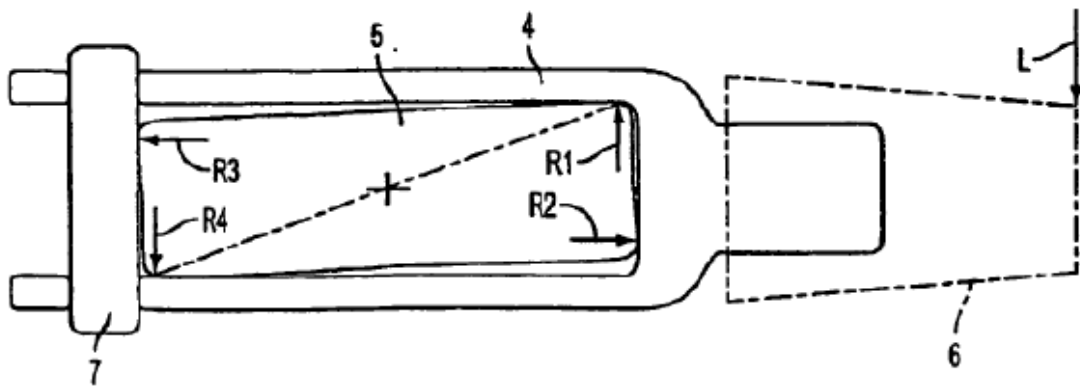


FIG. 16

Estado de la Técnica

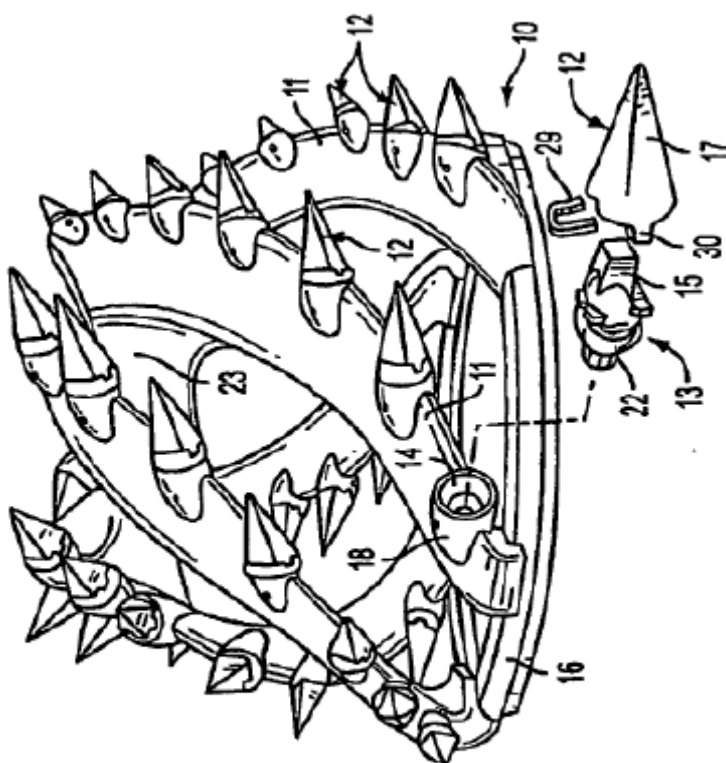


FIG. 17

Estado de la Técnica

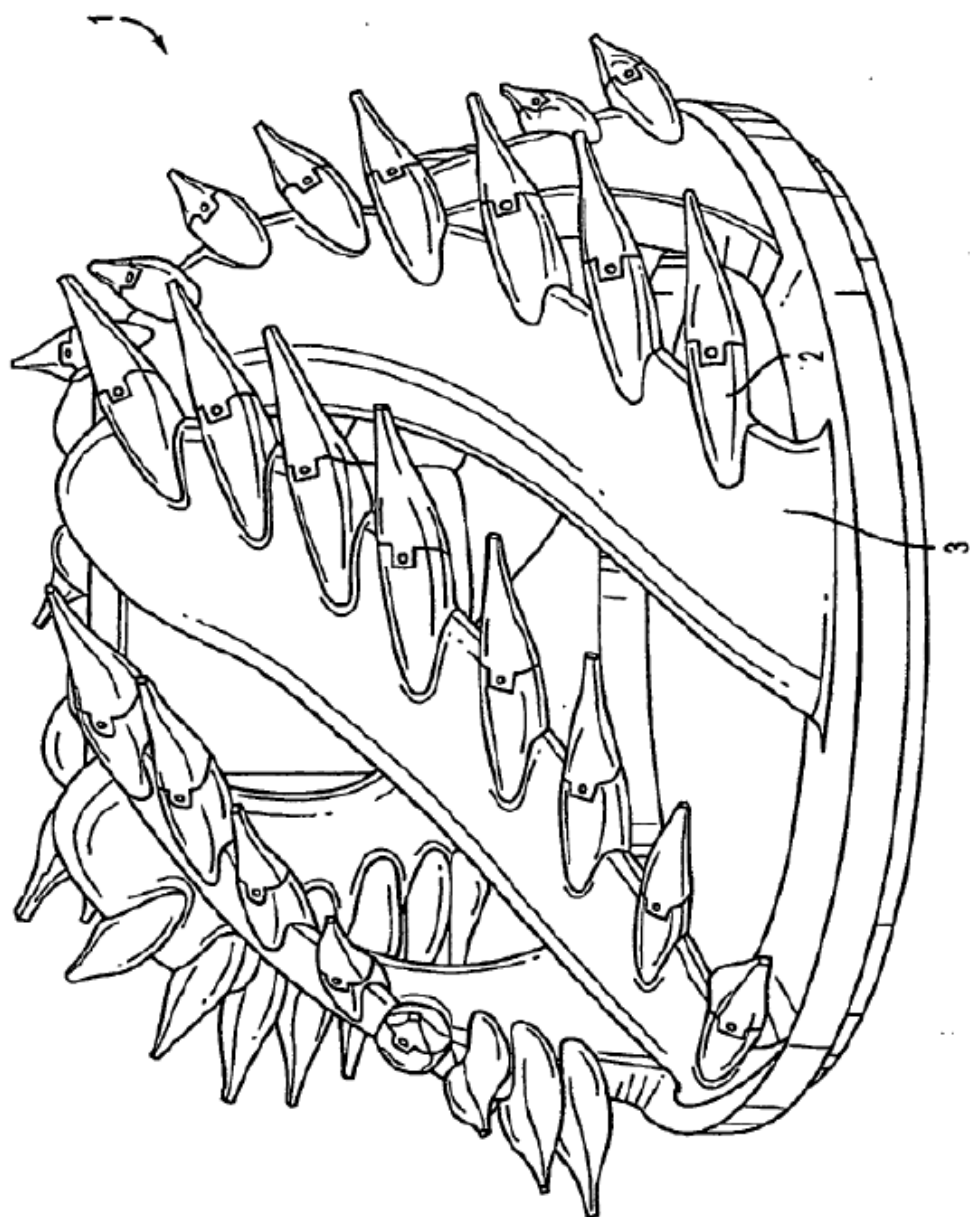


FIG. 18

Estado de la Técnica

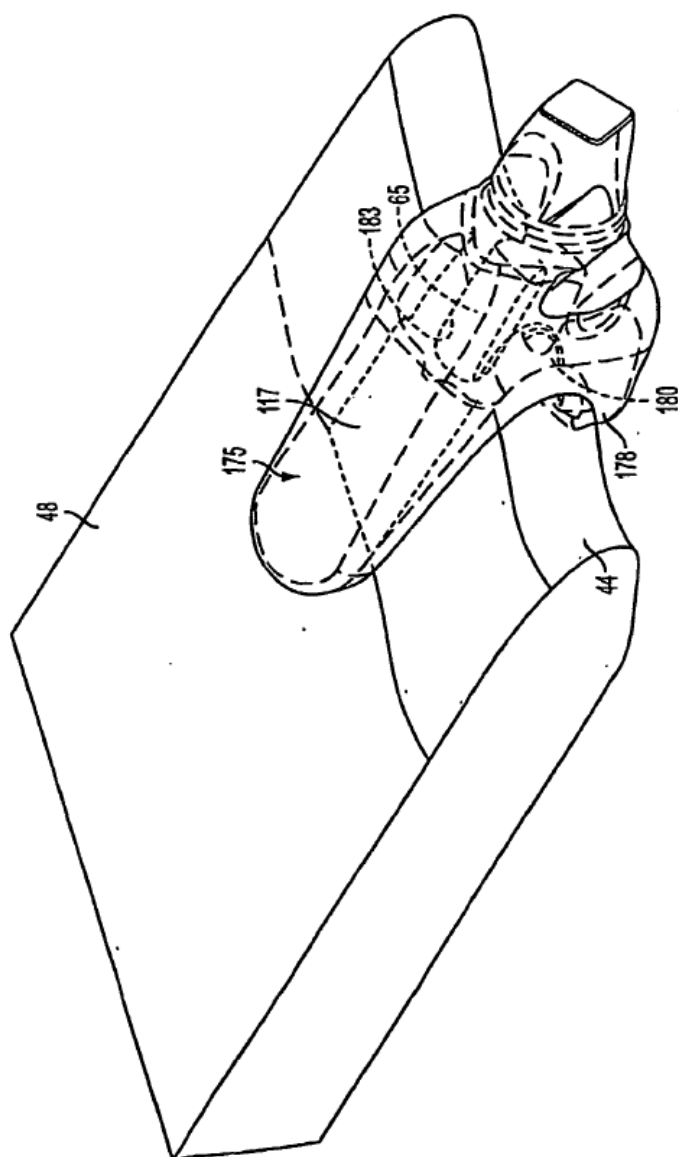


FIG. 19

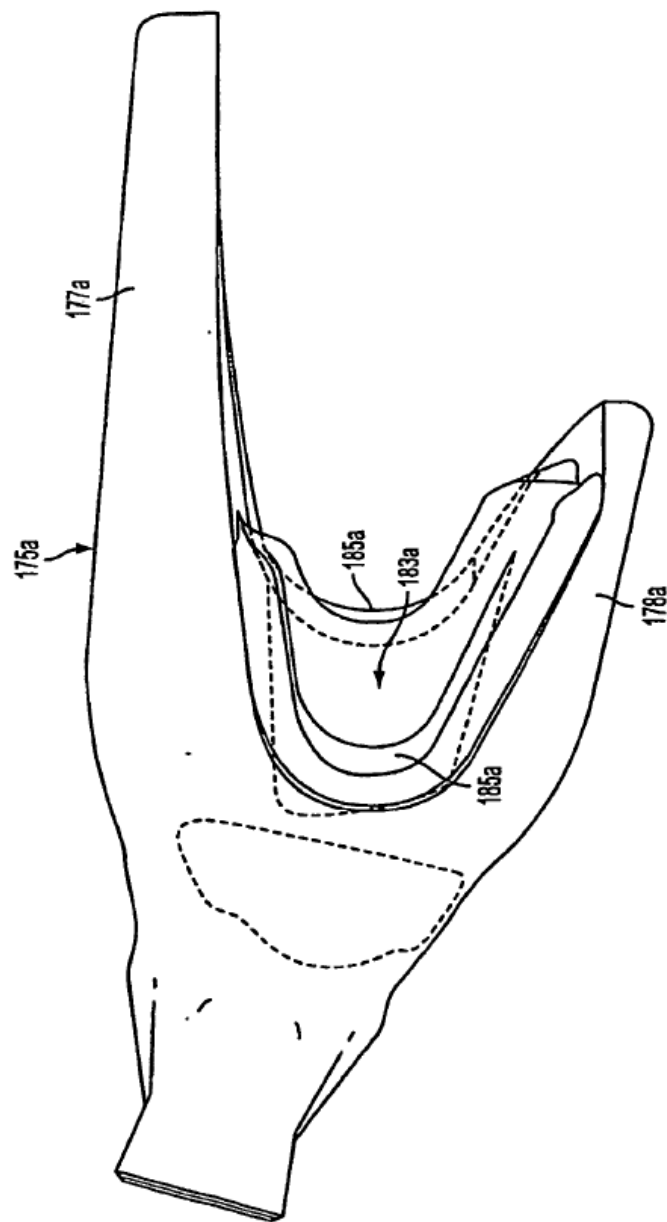


FIG. 20