



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 287 298**

51 Int. Cl.:
E02F 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02749631 .4**

86 Fecha de presentación : **03.07.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1404926**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.04.2004**

54 Título: **Conjunto de desgaste.**

30 Prioridad: **06.07.2001 US 899535**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2007

73 Titular/es: **ESCO CORPORATION**
2141 N.W. 25th Avenue
Portland, Oregon 97210, US

72 Inventor/es: **Carpenter, Christopher, M.;**
Fleck, Robert, S.;
Briscoe, Terry, L.;
Danks, Daniel, R.;
Gaurav, Venkat, R. y
Jones, Larren, F.

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 287 298 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).

ES 2 287 298 T3

DESCRIPCIÓN

Conjunto de desgaste.

5 La presente invención se refiere a un conjunto de desgaste para una excavadora, comprendiendo el conjunto de desgaste un saliente fijado a la excavadora e incluyendo paredes convergentes superior e inferior, unas paredes laterales que se extienden entre las paredes convergentes y un carril que se extiende desde cada una de dichas paredes laterales, un elemento de desgaste que incluye un casquillo para recibir el saliente, el casquillo provisto de superficies convergentes superior e inferior, dichas superficies extendiéndose entre las superficies convergentes y ranuras para recibir los carriles y un fiador para fijar el elemento de desgaste al saliente.

10 En la industria minera y en la de la construcción, típicamente se proveen elementos de desgaste a lo largo del borde de excavación del equipo para proteger la cuchara o similar o para coger y romper la tierra que se tiene que recoger. Por consiguiente, las piezas de desgaste están sometidas a condiciones altamente agresivas y experimentan un desgaste considerable. Las piezas de desgaste por lo tanto deben ser reemplazadas periódicamente.

15 A fin de minimizar las pérdidas de material debido a la sustitución de las piezas desgastadas, los conjuntos de desgaste típicamente están fabricados como dos o más componentes separados que incluyen un adaptador y un elemento de desgaste. El adaptador está fijado al borde de excavación mediante soldadura, fijación mecánica o estando fundido a lo largo de un borde del dispositivo de excavación de forma que presente un saliente que se prolonga hacia delante para sostener el elemento de desgaste. El elemento de desgaste tiene un casquillo que es recibido sobre el saliente y un extremo de trabajo delantero. En una punta, el extremo de trabajo típicamente es un borde de excavación estrechado. El elemento de desgaste sustancialmente envuelve el saliente del adaptador y por lo tanto tiende a proteger al saliente contra el desgaste. Por ejemplo, dependiendo de una variedad de factores, generalmente de cinco a veinte

20 25 puntas pueden ser montadas sucesivamente sobre un único adaptador antes de que el adaptador se desgaste y necesite ser sustituido. Para acomodar la sustitución del elemento de desgaste en el lugar del trabajo, el elemento de desgaste generalmente está fijado al saliente del adaptador mediante un casquillo que se puede extraer (por ejemplo, un pasador de bloqueo).

30 Los conjuntos de desgaste utilizados en minería, excavación y construcción y particularmente los sistemas de dientes excavación, están sometidos a fuerzas grandes y variadas aplicadas a en todas las direcciones. Como resultado, las puntas y otros elementos de desgaste deben ser fijados firmemente al adaptador para soportar las cargas axiales, verticales, de inversión y laterales así como impactos, vibraciones y otras clases de fuerzas. Las cargas verticales han sido particularmente molestas porque se generan grandes momentos de las fuerzas que tienden a “girar” los elementos de desgaste hacia delante en el adaptador y siempre resulta en la expulsión del elemento. Mientras las paredes del saliente del adaptador proporcionan soporte para el elemento de desgaste, el fiador en muchos casos también juega un gran papel en la retención de la punta y en resistir cargas, particularmente momentos y fuerzas de inversión.

35 En un sistema de dientes convencional 1 (figura 21), el saliente del adaptador 2 y el casquillo complementario 3 en la punta 4 tienen forma de cuña e incluyen superficies convergentes superior e inferior 2a, 2b, 3a, 3b. Una carga central hacia abajo P aplicada en el extremo libre 4a de la punta 4 aplicará un momento de la fuerza que tenderá a girar la punta 4 sobre el saliente 2. La carga P generalmente es transmitida y resistida por el lado superior de la punta del saliente 2c que está en contacto con el extremo frontal 3c del casquillo 3 (fuerza de reacción A) y por el lado inferior de la parte de la base 2d del saliente que está en contacto con la base o el extremo posterior 4d de la punta 4 (fuerza de reacción B). Estas fuerzas de reacción forman un momento contrario para resistir el momento formado por la fuerza P. Como se puede apreciar, grandes fuerzas verticales pueden crear fuerzas de expulsión sustanciales. Además, los impactos, las vibraciones, el desgaste y la presencia de polvos, etc. exacerban la dificultad de resistir fuerzas de expulsión elevadas.

40 En el presente ejemplo de una carga central hacia abajo P, el componente vertical de la fuerza de reacción A, en general, iguala a la carga hacia abajo P más el componente vertical de la fuerza de reacción B. sin embargo, debido a las paredes convergentes del saliente, la componente horizontal de cada una de las fuerzas de reacción A y B es en la dirección hacia delante que tiende a forzar la punta fuera del saliente. En tanto en cuanto estas fuerzas no son resistidas directamente por la geometría y la fricción del saliente y del casquillo, son resistidas como fuerzas cortantes por el pasador de bloqueo. La aplicación repetida de elevadas cargas cortantes puede producir tensiones elevadas inaceptables sobre el pasador de bloqueo y resultar en su rotura.

45 Adicionalmente, en tales dientes convencionales, el pasador de bloqueo típicamente está clavado en su sitio y sostenido apretadamente por fuerzas de fricción aplicadas principalmente por la colocación de los taladros en la punta con relación al taladro en el saliente del adaptador. Sin embargo, el desgaste de la punta y del adaptador tenderá a aflojar la unión y a incrementar el riesgo de aflojamiento del pasador de bloqueo. Por consiguiente, el pasador de bloqueo a menudo se ajusta inicialmente muy apretadamente en el orificio definido de forma que se prolongue en el tiempo en el que se desarrolle un aflojamiento excesivo. El pasador de bloqueo por lo tanto debe ser conducido dentro y fuera del orificio mediante golpes repetidos de un martillo grande. Esto puede ser un engorro y una tarea que consume tiempo especialmente en los dientes dimensionados más grandes.

50 Un elastómero de compensación a menudo ha sido colocado frente al pasador de bloqueo en un esfuerzo para mantener un ajuste apretado entre la punta y el adaptador cuando se empieza a desarrollar el desgaste. Mientras

ES 2 287 298 T3

el elastómero sirve para empujar la punta sobre el adaptador, también reduce la capacidad del fiador de resistir el momento aplicado y las fuerzas de inversión aplicadas. Estas cargas tienden a colocar más tensión sobre el elastómero de la que puede resistir. Como resultado, durante la utilización, el trabajo excesivo del elastómero puede resultar en un fallo prematuro y en una pérdida del pasador de bloqueo, lo cual resulta entonces en la pérdida de la punta.

5 La pérdida de una punta debido a un fallo del pasador, problemas de aflojamiento o del elastómero no sólo resultan en una pérdida prematura de la punta y en un desgaste del saliente del adaptador, sino también en un posible dañado de la maquinaria que puede estar procesando el material excavado, particularmente en una operación de minería. Además, puesto que el adaptador a menudo está colocado en su sitio, la sustitución de un adaptador generalmente resulta en un tiempo de parada significativa para el equipo de excavación.

Una variedad de diseños de puntas y salientes diferentes han sido desarrollados para incrementar la estabilidad del acoplamiento punta-adaptador, reducir las fuerzas que tienden a expulsar la punta y disminuir la carga sobre el fiador.

15 En un diseño de diente 1' (figura 22) el extremo frontal del saliente 2' y el casquillo 3' están cada uno de ellos provisto de una configuración cuadrada provista de zonas planas de estabilización superior e inferior 5', 6'. A causa de la zona plana de estabilización 5', una carga central hacia abajo P' sobre el extremo libre 4c' de la punta 4' será transmitida a la punta del saliente 2a' de forma que genera una fuerza de reacción vertical A' la cual generalmente no tiene una componente horizontal sustancial que tienda a expulsar la punta del saliente. Sin embargo, la fuerza de reacción B' todavía generará una componente horizontal hacia delante sustancial en la parte posterior de la punta que tiende a empujar la punta desde el saliente. Mientras este diseño mejora la estabilidad de la punta sobre el sistema de dientes convencional, todavía aplica una fuerza de expulsión sustancial y puede colocar fuerzas cortantes elevadas sobre el fiador.

25 En otro diseño, tal como el que se expone en la patente US n° 5.709.043 de Jones *et al.*, el saliente y el casquillo están cada uno de ellos provistos de una sección frontal cuadrada y superficies de apoyo posteriores que son sustancialmente paralelas al eje longitudinal del diente. En esta construcción, el efecto combinado de las zonas planas de estabilización frontales y las superficies de soporte paralelas crean fuerzas de reacción en la punta y en la base del saliente que generalmente son sólo verticales. Tales fuerzas de reacción verticales en general no generarán componentes horizontales sustanciales. Por consiguiente, esta construcción reduce en gran medida las fuerzas que tienden a empujar la punta fuera del adaptador. Una estabilización de este tipo de la punta también reduce el desplazamiento y el movimiento de la punta sobre el saliente del adaptador para reducir el desgaste. Sin embargo, otros múltiples factores (tales como el impacto, etc.) así como las fuerzas de inversión todavía pueden aplicar fuerzas cortantes elevadas en el pasador.

35 En otro diseño, tal como el que se expone en la patente US n° 4.353.532 de Hahn, la punta y el adaptador está cada uno de ellos provisto de un hilo helicoidal o rosca de forma que la punta es girada alrededor de su eje longitudinal cuando se monta sobre el saliente del adaptador. A causa de las roscas, la punta gira alrededor del eje longitudinal del diente y generalmente presiona el fiador contra el saliente del adaptador cuando se aplican fuerzas de expulsión. El fiador es mucho menos probable que falle cuando está bajo esta clase de fuerzas de compresión opuestas a las elevadas fuerzas cortantes aplicadas en los dientes convencionales. Mientras esta construcción proporciona una gran resistencia y beneficia la retención, el saliente y el casquillo son complejos y más caros de fabricar.

45 En otro diseño, tal como el que se describe en la patente US n° 2.987.838, la cual expone un conjunto de desgaste según el preámbulo de la reivindicación 1 y un elemento de desgaste según el preámbulo de la reivindicación 11, lados opuestos del saliente están formados con ranuras en cola de milano que son paralelas a la pared superior de la punta y las paredes laterales opuestas de la punta están formadas con nervios que se prolongan hacia dentro que son complementarios a las ranuras al colocar la punta sobre el saliente. Alternativamente, los nervios y las ranuras se pueden invertir.

50 La presente invención se refiere a un conjunto de desgaste que proporciona un acoplamiento estable el cuál es capaz de resistir cargas pesadas sin colocar tensiones indebidas sobre el fiador. Esto se consigue mediante un conjunto de desgaste el cual está caracterizado porque el saliente incluye un primer carril que se extiende desde una pared lateral y está orientado con la misma inclinación general en una dirección axial que la pared convergente superior y un segundo carril que se extiende desde la otra pared lateral y está orientado con la misma inclinación general en la dirección axial que la pared convergente inferior y porque cada una de dichas ranuras está definida entre una de las superficies convergentes y una superficie lateral formada en una de las superficies laterales y cada una de dichas superficies laterales está encarada a una diferente de las superficies convergentes y está orientada con la misma inclinación general en la dirección axial que la superficie convergente que está encarada a la superficie lateral.

60 En este conjunto de desgaste, el elemento de desgaste para una excavadora comprende paredes convergentes superior e inferior que convergen para formar un extremo frontal estrecho, paredes laterales que se extiende entre las paredes convergentes y un casquillo abierto hacia atrás para recibir un saliente fijado a la excavadora, el casquillo estando definido por superficies convergentes interiores y superficies laterales interiores e incluyendo ranuras para recibir carriles formados en lados opuestos del saliente. Este elemento de desgaste está caracterizado porque cada una de dichas ranuras está definida entre una de las superficies convergentes y una superficie lateral formada en una de las superficies laterales, y cada una de dichas superficies laterales está encarada a una diferente de las superficies convergentes y está orientada con la misma inclinación general en una dirección axial que la superficie convergente que está encarada a la superficie lateral.

ES 2 287 298 T3

Los anteriores y otros objetivos, características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto al considerar la siguiente descripción detallada de la invención, tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de dientes de excavación según la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva del despiece del sistema de dientes.

La figura 3 es una vista en alzado frontal de un adaptador para el sistema de dientes.

La figura 4 es una vista frontal del saliente del adaptador sólo con la superficie de apoyo frontal paralela a la zona plana de la vista.

La figura 5 es una vista posterior en perspectiva de una punta para el sistema de dientes.

La figura 6 es una vista en alzado posterior de la punta.

La figura 7 es una vista parcial desde arriba del sistema de dientes.

La figura 8 es una vista en sección transversal del sistema de dientes tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 7.

La figura 9 es una vista en alzado lateral de la punta colocada para el montaje sobre el saliente del adaptador.

La figura 10 es una vista parcial en sección transversal de la punta montada sobre el adaptador.

La figura 11 es un diagrama de los vectores de fuerza del sistema de dientes según las figuras 1 y 2.

La figura 12 es una vista en perspectiva de una forma de realización alternativa de un sistema de dientes según la presente invención.

La figura 13 es un diagrama de los vectores de fuerza del sistema de dientes según la figura 12.

La figura 14 es una vista en perspectiva del despiece de un segundo sistema de dientes según la presente invención con un fiador alternativo.

La figura 15 es una vista lateral parcial del segundo sistema de dientes con el fiador alternativo en su posición de bloqueo.

La figura 16 es una vista parcial en sección transversal tomada a lo largo de la línea 17-17 de la figura 15.

La figura 17 es una vista en perspectiva del fiador alternativo.

La figura 18 es una vista posterior del fiador alternativo acoplado con una punta de un sistema alternativo de dientes.

La figura 19 es una vista lateral de otro fiador alternativo insertado dentro de un sistema de dientes.

La figura 19a es una vista en perspectiva del fiador representado en la figura 19.

La figura 19b es una vista lateral del fiador representado en la figura 19.

La figura 20 es una vista lateral de otro fiador alternativo insertado dentro de un sistema de dientes.

La figura 20a es una vista en perspectiva del fiador representado en la figura 20.

La figura 20b es una vista en perspectiva del fiador representado en la figura 20 con las partes de la base del elastómero y los retenes representados de líneas continuas.

La figura 21 es un diagrama de los vectores de fuerza de un sistema de dientes convencionales.

La figura 22 es un diagrama de los vectores de fuerza de otro sistema de dientes conocido.

La presente invención se dirige a un conjunto de desgaste para proteger una superficie de desgaste. En particular, el conjunto de desgaste está especialmente adaptado para utilizarlo en excavación, minería, construcción y similares. El conjunto de desgaste es muy adecuado para utilizarlo en la formación de un sistema de dientes de excavación, pero también puede ser utilizado para formar otros elementos de desgaste.

ES 2 287 298 T3

Con fines ilustrativos, la presente solicitud describe la construcción inventiva como un sistema de dientes de excavación. La fabricación de otras piezas de desgaste (por ejemplo, anillos de refuerzo) utilizará las mismas construcciones de saliente y casquillo, pero tendrán extremos de trabajo y de montajes diferentes. Con el propósito de la descripción únicamente, términos tales como superior, inferior, vertical, etc. son utilizados en esta memoria y deben ser comprendidos como pertenecientes al sistema de dientes tal como está orientado en la figura 1. La utilización de estos términos no es una indicación de que se requieran esas orientaciones particulares para el conjunto de desgaste. El conjunto de desgaste puede estar orientado de forma diferente a como se ilustra en la figura 1.

En una construcción preferida, un sistema de dientes 10 comprende una punta 12, un adaptador 14 y un fiador 16 (figuras 1-10). El adaptador 14 preferentemente incluye un saliente que se prolonga hacia delante 18 y un extremo de montaje 21 en forma de un par de patas que se extienden hacia atrás 22 (figuras 1, 2 y 9-10). Las patas 22 están adaptadas para estar colocadas a ambos lados del borde de excavación 23 de una excavadora y estar soldadas en su sitio. Sin embargo, el extremo de montaje puede ser diferente para unir el adaptador de otros modos, tal como por ejemplo mediante una fijación mecánica o estando integralmente fundido con el borde de excavación. Además, especialmente en dientes grandes, el adaptador puede estar fijado a un segundo adaptador o similar, el cual entonces se fija al borde de excavación.

El saliente generalmente tiene forma de cuña y está formado mediante paredes convergentes 24, 26, paredes laterales 28, 30 y una superficie de apoyo frontal 32. La superficie de apoyo 32 está adaptada para recibir cargas axialmente dirigidas aplicadas al elemento de desgaste 12. Las paredes convergentes 24, 26 están preferentemente formadas con una curva suave transversal para mejorar la resistencia y la duración (figuras 3 y 8), aunque pueden ser planas, provistas de una curvatura mayor, o formadas con otra configuración. Las paredes laterales 28, 30 se extienden en zonas planas globalmente paralelas, aunque preferentemente con una ligera inclinación. Sin embargo, las paredes laterales pueden estar formadas con una inclinación sustancial si se desea. Los bordes de transición entre las paredes convergentes y las paredes laterales generalmente están redondeados para hacer mínima la concentración de tensiones en estas ubicaciones.

Las paredes laterales 28, 30 del saliente 18 están formadas cada una de ellas con un flanco 34 y un carril 35 que tiene una superficie exterior 36 y una superficie lateral 37 (figuras 2, 3, 4 y 9). En una construcción preferida, mientras los carriles 35 se extienden hacia atrás en zonas planas sustancialmente paralelas (es decir, con la extensión hacia atrás de las paredes laterales), divergen entre sí a medida que se extienden hacia atrás. Específicamente, un carril 35a se extiende desde la superficie de apoyo 32 en una dirección hacia atrás que es sustancialmente paralela a la extensión hacia atrás de la pared convergente 26, y un carril 35b se extiende hacia atrás desde la superficie de apoyo 32 en una dirección que es sustancialmente paralela a la pared convergente 24. De este modo, los carriles 35a y 35b divergen en direcciones globalmente verticales a medida que se extienden hacia atrás. Los carriles preferentemente están formados con caras lineales y profundidades y anchuras globalmente constantes, principalmente para una fabricación más fácil. Sin embargo son posibles otras configuraciones.

En una construcción preferida, un carril se extiende adyacente y sustancialmente paralelo a cada pared convergente 24, 26. Por consiguiente, un borde exterior de cada pared convergente 24, 26 define la parte superior o la parte inferior del carril adyacente mientras la superficie lateral 37 se extiende globalmente paralela a la extensión hacia atrás de la pared convergente. Sin embargo, son posibles variaciones. Por ejemplo, las superficies laterales pueden tener una forma no lineal o una extensión que no sea paralela a la pared convergente. Adicionalmente, los carriles pueden estar separados de las paredes convergentes de tal forma a que pueden tener una segunda superficie lateral (no representada) separada de las paredes convergentes 24, 26.

La superficie exterior 36 de cada carril 35 es sustancialmente vertical. Preferentemente, la superficie lateral 37 y el flanco 34 están inclinados para formar una muesca globalmente en forma de V 40 (figuras 3 y 8). Por consiguiente, la superficie lateral 37 y el flanco 34 presentan cada uno de ellos un área superficial que es transversal a la vertical para formar superficies de apoyo primarias para cargas verticales y laterales aplicadas en la punta 12. Las paredes convergentes 24, 26 forman superficies de apoyo secundarias que pueden estar en contacto con el casquillo bajo una carga pesada o después del desgaste de las piezas. Cada superficie lateral 37 preferentemente está ajustada a un ángulo de 75 a 115 grados con relación a su flanco respectivo 34, y más preferentemente a un ángulo de 95 grados. Sin embargo, se pueden utilizar otros ángulos. Los flancos 34 generalmente son de forma triangular de modo que se expanden a medida que se extienden hacia atrás para formar una parte crecientemente mayor de cada pared lateral 28, 30.

La punta 12 tiene una configuración en forma de cuña definida por paredes convergentes 43, 45 y paredes laterales 47, 49 (figuras 1-10). Las paredes convergentes 43, 45 se estrechan para formar un borde de excavación que se prolonga hacia delante 51. Un casquillo de abertura hacia atrás 53 está provisto para recibir el saliente del adaptador 18.

El casquillo 53 preferentemente está conformado para recibir de forma acoplada el saliente del adaptador 18 (figuras 5, 6 y 8). Por consiguiente, el casquillo está definido mediante superficies convergentes 55, 57, paredes laterales 59, 61 y una superficie frontal 63. Cada superficie lateral 59, 61 está formada con una ranura 65 y una arista o protrusión que se prolonga hacia dentro 67. Las ranuras 65 están conformadas para recibir los carriles 35 sobre el saliente del adaptador. Por lo tanto, en la construcción preferida, las ranuras 65 están formadas preferentemente para extenderse a lo largo de superficies convergentes opuestas en 55, 57. Las protrusiones 67 definen cada una de ellas una superficie lateral 69 y una superficie interior 71 que se opone y se apoya contra la superficie lateral 37 y el flanco 34, respec-

ES 2 287 298 T3

tivamente. Por lo tanto, la superficie lateral 69 y la superficie interior 71 forman superficies de apoyo primarias para cargas globalmente aplicadas verticalmente, mientras las superficies convergentes 55, 57 forman superficies de apoyo secundarias que pueden estar en contacto con el saliente bajo una carga pesada o después del desgaste de las piezas. La superficie frontal 63 está adaptada para apoyarse en la superficie de apoyo 32 durante la carga axial.

5 Teniendo en cuenta los carriles divergentes 35 y las ranuras 65, la punta 12 debe ser girada o rotada de forma que se ajuste sobre el saliente del adaptador 18. En la construcción preferida, la punta se gira del orden de un octavo de vuelta cuando se instala. Como resultado, la punta se ajusta sobre el saliente del adaptador en gran medida del mismo modo que si la punta y el adaptador estuvieran formados con roscas helicoidales en lugar de carriles y ranuras rectos. 10 La punta 12 se monta en el saliente 18 orientando primero la punta 12 con respecto al saliente 18 de forma que la parte posterior 73 de cada ranura 65 se coloque adyacente a la parte frontal 75 de un carril correspondiente 35 a fin de recibir el carril, como se representa en la figura 9. Puesto que las ranuras divergen verticalmente, la alineación del extremo frontal de los carriles con el extremo posterior de las ranuras causa que la punta esté girada con relación a su posición final. Por lo tanto, a medida que la punta es deslizada sobre el saliente, la punta es girada alrededor del 15 eje longitudinal X para proporcionar un juego amplio para los carriles, causando por último que los carriles 35 sean insertados dentro de las respectivas ranuras 65. La figura 10 muestra la punta 12 montada sobre el saliente 18 con los carriles 35 completamente insertados en el interior de la ranura 65 del casquillo 53.

La presente invención, por lo tanto, alcanza ciertas ventajas previstas mediante los conjuntos de desgaste prematuro provistos de roscas helicoidales (por ejemplo, la patente US nº 4.353.532) pero con una geometría más simple y menos cara de fabricación. Los carriles opuestos de la presente invención son más fáciles de fundir que los conjuntos de rosca helicoidal. Además, la utilización de carriles más largos y ranuras en lugar de ranuras helicoidales más afiladas reduce las elevaciones de la tensión en el saliente para una resistencia y una durabilidad mejoradas.

25 Asimismo, la presente invención alcanza otras ventajas con respecto a los conjuntos de rosca helicoidal convencionales. La presente invención no utiliza una base cónica para el saliente, sino que en cambio utiliza una forma de cuña de perfil más delgado. Por lo tanto, la altura de saliente (entre la superficie superior y la inferior) no está limitada por una base cónica y, por lo tanto, la altura del saliente se puede ajustar de acuerdo con las necesidades. El saliente de la presente invención por lo tanto puede ser utilizado para formar un sistema de dientes con perfiles más delgados 30 que aquellos provistos por las roscas helicoidales. El sistema de diente de perfil más delgado proporciona una mejor penetración durante la excavación y requiere fabricar menos metal.

Además, el grado de giro se puede variar cambiando el ángulo que define la divergencia de los carriles. El general, cuanto mayor es el ángulo mayor es la cantidad de giro que la punta sufre durante la instalación y la extracción.

35 Con esta construcción, la punta 12 se coloca de forma estable sobre el saliente del adaptador 18. Comparado con un diente convencional, una carga vertical centralmente aplicada P1 en el extremo libre 51 de la punta 12 genera una fuerza de expulsión menor teniendo en cuenta los componentes horizontales de las fuerzas de reacción A1 y B1 (figura 11). Por ejemplo, una carga hacia abajo central P1 sobre el extremo libre 51 de la punta 12 genera fuerzas de reacción A1 y B1 en la punta y la base del saliente 18. El componente vertical de la fuerza de reacción A1 generalmente es el mismo que la carga P1 más el componente vertical de la fuerza de reacción B1. Sin embargo, debido a la inclinación del carril 35 que resiste el movimiento hacia arriba del extremo posterior o de la base de la punta está en la dirección opuesta a la pared convergente inferior 45, el componente horizontal de la fuerza de reacción B1 está dirigido hacia atrás para empujar la punta sobre el adaptador en lugar de expulsarlo. Esta fuerza de soporte o 45 de apriete desplaza entonces por lo menos parcialmente la fuerza de expulsión debido al componente horizontal de la fuerza de reacción A1. Mientras las cargas con componentes verticales aplicadas a diferentes partes de la punta 12 no siempre pueden crear la fuerza de apriete indicada, el efecto ocurrirá bajo cargas normales con una ventaja significativa.

50 En otra construcción preferida, el extremo frontal libre 42 del saliente 18a está formado para tener una configuración globalmente rectangular con zonas planas de estabilización superior e inferior 44, 46 (figuras 12 y 13). Estas zonas planas 44, 46 se extienden sustancialmente paralelas al eje longitudinal del diente para proporcionar un soporte adicional para estabilizar la punta sobre el adaptador, particularmente resistiendo cargas verticalmente dirigidas sobre el extremo frontal de la punta 12a. Las zonas planas sustancialmente paralelas pueden estar inclinadas hacia el eje longitudinal hasta aproximadamente siete grados con fines del dibujo. Mientras las zonas planas pueden estar inclinadas 55 ángulos mayores, su función de estabilización tiende a disminuir con una inclinación creciente. El casquillo 53a de la punta 12a incluye un par de zonas planas de estabilización del extremo frontal 78, 79 que acoplan las zonas planas 44, 46 del saliente del adaptador 18a. Al extremo frontal del casquillo preferentemente se le proporciona una configuración globalmente rectangular para que se acople con el extremo frontal del saliente, aunque son posibles formas diferentes a la rectangular de los extremos frontales del saliente y del casquillo.

60 En el sistema preferido de dientes 10a, una carga centralmente aplicada hacia abajo P2 sobre el extremo libre de la punta 12a crea una fuerza de reacción sustancialmente vertical A2 con un componente generalmente no horizontal que actúa como una fuerza de extracción (figura 13). Como se ha expuesto antes en este documento, la inclinación de los carriles genera un componente horizontal con una fuerza de soporte en el extremo de la base de la punta en lugar de una fuerza de extracción. Por lo tanto, con esta carga el efecto global de la superficie de apoyo (es decir, las zonas planas y los carriles) es apretar la punta sobre el adaptador en lugar de extraerlo.

ES 2 287 298 T3

Esta construcción proporciona una mejora sustancial en la estabilidad de la punta. La generación de las fuerzas de apriete resultantes disminuirán la carga sobre el pasador de bloqueo y reducirán el riesgo de pérdida de la punta. Las fuerzas de apriete resultantes también tenderán a reducir el movimiento de la punta sobre el saliente del adaptador, lo cual a su vez reducirá el desgaste de la construcción de dientes. Además, debido a que el sistema es apretado mientras está bajo una carga más predominante o vertical normal y axial, las tolerancias de fabricación se pueden ampliar para una fabricación más fácil y menos cara, se puede eliminar la utilización de pasadores de bloqueo de estilo de compensación (como elastómeros de soporte de la carga), y los requisitos de calibración se pueden reducir sin acortar la vida útil del diente. En cambio, el diente tendrá una durabilidad mejorada.

En un sistema de dientes convencionales (véase la figura 21), las fibras extremas de las paredes convergentes superior e inferior 2a, 2b del saliente 2 (esto es, aquellas superficies verticalmente separadas más alejadas del eje longitudinal) tienden a tener niveles de tensión altos bajo una carga vertical debido a la tendencia de tales cargas a doblar el saliente. En dientes convencionales, las superficies convergentes exteriores forman las superficies de apoyo primarias así como soportan los niveles más altos de tensión. Como resultado, estas superficies se desplazan y rozan contra las paredes del casquillo y experimentan un alto grado de desgaste bajo cargas pesadas. En la presente invención, los carriles 35 y los flancos 34 forman las superficies de apoyo primarias. Puesto que las superficies de apoyo están más cerca de la zona plana horizontal central del sistema de dientes, el desgaste de estas superficies tiene menos efecto sobre la capacidad del saliente de soportar altas cargas de doblado que el desgaste de las paredes convergentes exteriores. Con menos desgaste, el sistema de dientes de la presente invención es un conjunto más resistente y más duradero. Como resultado, un sistema de dientes menor fabricado según la presente invención, el cual requiere menos metal y tiene una mejor penetración, puede reemplazar sistemas de dientes convencionales mayores. Además, esta reducción del desgaste en las fibras extremas capacita que el módulo de la sección permanezca aproximadamente el mismo a través de la vida del saliente para mantener la resistencia del saliente.

Como una alternativa, debido a la rotación utilizada para instalar y extraer el sistema de dientes, el extremo frontal del saliente y el casquillo correspondiente realmente pueden ser más anchos que el extremo posterior del saliente; esto es, las paredes laterales pueden ser cónicas para divergir ligeramente un ángulo de hasta 5 grados a medida que se extienden hacia delante. Esta expansión de los anchos del saliente y del casquillo en la parte frontal del saliente tenderá a limitar las trayectorias para extraer la punta del saliente en el giro diseñado incluso aunque ocurra el desgaste. Como resultado, esta construcción proporciona una resistencia incrementada a fuerzas que tienden a extraer la punta y especialmente fuerzas de inversión.

Con respecto a todas las formas de realización, el saliente y las puntas preferentemente están formadas para ser giratoriamente simétricas alrededor del eje longitudinal X de forma que las puntas se pueden montar de forma reversible sobre el saliente. Sin embargo, salientes o puntas asimétricos pueden ser utilizados en esta invención.

El conjunto de punta y adaptador de la presente invención se pueden utilizar con una amplia variedad de fiadores diferentes para resistir la extracción de la punta del adaptador. Debido a que el fiador 16 soporta fuerzas de compresión por lo menos parcialmente en lugar de fuerzas de cortadura (y por lo tanto experimenta una carga de cortadura reducida) al resistir la extracción de la punta 12 del saliente 18, el fiador no necesita ser tan resistente como los fiadores utilizados con otros conjuntos de punta y adaptador convencionales que aplican sustancialmente sólo cargas de cortadura sobre los fiadores. La colocación del fiador 16 preferentemente es a lo largo de un lado del saliente 18, como se representa en las figuras 1 y 2. Sin embargo, puede estar provisto un fiador en otras ubicaciones incluyendo un paso central vertical u horizontal (tal como por ejemplo en los sistemas de dientes convencionales). Adicionalmente, puede ser utilizado conjuntamente con esta invención virtualmente cualquier fiador convencional utilizado para fijar las puntas a los adaptadores incluyendo pasadores de bloqueo, pasadores con elastómeros de compensación o fiadores con envolturas rígidas tal como se expone en la patente US n° 5.469.648 de Jones *et al.*

La figura 2, por ejemplo, muestra un fiador 16 en forma de un pasador de bloqueo de ataque que es recibido en un canal vertical 89 en el lado del saliente. Como es conocido, la punta está provista de por lo menos una oreja que se extiende hacia atrás 91 que presenta una lengüeta 93 para acoplar el lado posterior del pasador y retener la punta en el adaptador. Preferentemente, están provistas una oreja y una lengüeta a ambos lados de la punta (no representado) de forma que la punta puede ser montada de forma reversible en cualquiera de las posiciones a 180 grados. Mientras el canal y el pasador están representados con una configuración lineal, pueden ser curvados como en la patente US n° 4.965.945 de Emrich.

En la construcción preferida, un pasador de bloqueo cónico 16' está provisto para fijar la punta al adaptador. Con referencia más particularmente a las figuras 15-18, un saliente 18' tiene un canal vertical cónico 103 a lo largo de un lado para recibir un pasador de bloqueo cónico 16'. Aunque el fiador puede ser cónico a lo largo de toda su longitud, sólo es necesario que sea cónico a lo largo de una parte sustancial de su longitud. En la construcción preferida, la superficie frontal 104 forma gradualmente un arco hacia atrás en la longitud entera del fiador de forma que el cono se extiende a lo largo sustancialmente de la longitud entera del fiador. La figura 15 muestra un canal ciego que se extiende sólo parcialmente a través del saliente y que forma conicidad hasta un extremo cerrado 105 en la parte inferior. Sin embargo, si se desea, con el pasador cónico se puede utilizar un canal abierto que se extiende enteramente a través del adaptador.

El pasador de bloqueo 16' tiene una forma correspondientemente cónica para ajustar en el interior del canal cónico 103 (figuras 14-17). El pasador de bloqueo 16' preferentemente termina en una punta estrecha 106. El pasador 16'

ES 2 287 298 T3

tiene una parte de apoyo 107 que tiene una superficie frontal 104 para acoplar el resalte 109 del saliente (es decir, el borde frontal del canal 103) y una superficie posterior para acoplar la lengüeta 93' de la oreja a 91'. En la forma de realización representada en las figuras 14-17, el pasador de bloqueo 16' tiene un refuerzo 111 que se extiende hacia atrás para fortalecer el fiador contra fuerzas axiales y asegurar una inserción apropiada del pasador de bloqueo. Sin embargo, si se desea, el pasador de bloqueo de detener una forma circular uniforme, rectangular, o bien otra forma.

El saliente 18' define una hendidura 113 en comunicación con el canal 103 para permitir que la lengüeta 93' y la oreja 91' pasen a lo largo del lado del saliente hasta una posición en el interior del canal. El pasador 16' define una muesca 115 detrás de la superficie posterior 107 y próxima al refuerzo 111 para recibir una parte de la lengüeta 93'. El pasador de bloqueo 16' puede estar formado a partir de cualquier procedimiento convencional, tal como por ejemplo por fundición.

El pasador de bloqueo 16' preferentemente está retenido en el canal 103 a través de la utilización de un elemento de bloqueo. En la forma de realización representada en las figuras 14-17, el elemento de bloqueo es un tornillo permanente 121. El canal 103 preferentemente incluye una muesca 125 para recibir el tornillo permanente para retener mejor el pasador de bloqueo en el canal 103, pero no se requiere la muesca. Una vez el pasador de bloqueo 16' está instalado en el canal 103, se aprieta el tornillo permanente 121. El tornillo permanente 121 puede ser desajustado al final o estar provisto con un anillo de retención o bien otros medios para evitar que el tornillo permanente se desasocie del pasador de bloqueo. El pasador de bloqueo preferentemente incluye una repisa en voladizo 123, la cual protege el tornillo permanente del desgaste. Un resorte (no representado) también puede estar asociado con el tornillo permanente para inhibir el aflojamiento durante la vibración.

El pasador de bloqueo 16' también puede ser utilizado conjuntamente con otros conjuntos de desgaste. Por ejemplo, como se representa en la figura 18, el pasador de bloqueo puede ser utilizado para retener una punta 128 con un casquillo simple en forma de cuña, orejas 132, lengüetas 130. Un pasador de bloqueo cónico según la presente invención también puede ser utilizado en los sistemas de dientes que tienen taladros centrales verticales u horizontales (no representados).

Alternativamente, pueden estar previstos otros elementos de bloqueo, tales como un retén recubierto de elastómero para resistir la extracción del pasador de la ranura. Además, mientras las formas de realización de las figuras 14-17 muestran el elemento de bloqueo que acopla el pasador de bloqueo al adaptador, el elemento de bloqueo en cambio puede acoplar funcionalmente el pasador de bloqueo a la punta. Además, el elemento de bloqueo no necesita estar unido al pasador de bloqueo, sino que en cambio puede ser un elemento separado o fijado al adaptador o punta (véase por ejemplo el obturador en la patente US nº 4.965.945).

Como ejemplos de alternativas, los pasadores de bloqueo 131, 133 (figuras 19-19b y 20-20b) tienen construcciones cónicas que pueden ser utilizadas en lugar del pasador de bloqueo 16'. El pasador de bloqueo 131 tiene un retén 134 que está desviado hacia fuera en un extremo 136 mediante un elastómero 138 para ser ajustado por debajo de un resalte 140 definido en el saliente del adaptador. El retén preferentemente tiene una superficie de contacto que se prolonga 136a para formar un acoplamiento fijo con el resalte 140. El retén 134 preferentemente está adherido al elastómero 138 el cual a su vez está adherido a una bolsa del cuerpo de fundición 135. En el pasador de bloqueo 133, el retén 141 es desviado para que se desplace a lo largo de una trayectoria en curva 143 mediante un elastómero 145. El extremo libre 147 del retén 141 se acopla en una muesca 149 o similar definida en el saliente del adaptador. En cada caso, el saliente del adaptador incluye una hendidura estrecha (no representada) por lo que se puede insertar una herramienta para empujar los retenes dentro de los elastómeros para liberar los retenes 134, 141 cuando se desea extraer los fiadores.

Una de las ventajas de un pasador cónico es que es más fácil de instalar y de extraer que un pasador de atraque convencional. Las superficies cónicas permiten que el pasador de bloqueo sea insertado sin que encuentre resistencia alguna de la superficie de la punta o del saliente hasta que el pasador de bloqueo está casi completamente insertado en el interior del canal. El pasador de bloqueo cónico puede ser extraído utilizando una herramienta de palanca, en lugar de ser clavado porque el pasador necesita sólo ser desplazado una corta distancia antes de que esté libre del canal. Una vez libre, el pasador de bloqueo puede ser extraído con la mano. Por el contrario, con un pasador de bloqueo de atraque convencional, las dos superficies de apoyo del pasador son casi paralelas a fin de asegurar un buen contacto de apoyo entre la punta y el saliente. Por consiguiente, el pasador de bloqueo de atraque encuentra una resistencia significativa a lo largo de la distancia entera de desplazamiento cuando es insertado dentro o extraído del conjunto del desgaste.

Otra ventaja del pasador de bloqueo cónico de la presente invención es que la fuerza requerida para extraer en fiador con el elemento de bloqueo acoplado es mayor que la requerida para extraer un pasador de bloqueo de atraque convencional. El pasador de bloqueo cónico se evita que se desplace hacia abajo porque la ranura se estrecha o se termina, y el elemento de bloqueo, tal como el tornillo permanente, evita que el pasador de bloqueo se desplace hacia arriba fuera de la ranura. El pasador de bloqueo por lo tanto se basa en una interferencia mecánica, en lugar de un ajuste apretado, para evitar la extracción del pasador de bloqueo cónico una vez instalado.

La exposición anterior se refiere a formas de realización preferidas de la presente invención. Diversas otras formas de realización así como diversos cambios y alteraciones se pueden realizar dentro del alcance de la invención tal como se reivindica.

ES 2 287 298 T3

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de desgaste (10) para una excavadora, comprendiendo el conjunto de desgaste (10) un saliente (18) fijado a la excavadora y presentando unas paredes convergentes superior e inferior (24, 26), unas paredes laterales (28, 30) que se extienden entre las paredes convergentes (24, 26) y un carril que se extiende desde cada una de dichas paredes laterales,

un elemento de desgaste (12) que comprende un casquillo (53) para recibir el saliente (18), presentando el casquillo (53) unas superficies convergentes superior e inferior (55, 57), unas superficies laterales (59, 61) que se extienden entre las superficies convergentes (55, 57) y unas ranuras (65) para recibir los carriles (35) y

un fiador (16) para fijar el elemento de desgaste (12) al saliente (18),

caracterizado porque el saliente (18) presenta un primer carril (35) que se extiende desde una pared lateral (30) y está orientado con la misma inclinación general en una dirección axial que la pared superior convergente (24) y un segundo carril (35) que se extiende desde la otra pared lateral (28) y está orientado con la misma inclinación general en la dirección axial que la pared inferior convergente (26) y porque cada una de dichas ranuras (65) está definida en una de las superficies convergentes (55, 57) y una superficie lateral (69) formada en una de las superficies laterales (59, 61) y cada una de dichas superficies laterales (69) está enfrentada a una superficie convergente diferente de las superficies convergentes (55, 57) y está orientada con la misma inclinación general en la dirección axial de la superficie convergente (55, 57) que está enfrentada a la superficie lateral (69).

2. Conjunto de desgaste (10) según la reivindicación 1, en el que cada una de las superficies laterales (59, 61) presenta una superficie de apoyo del flanco (71) para acoplar un flanco complementario (34) del saliente (18) y en el que la superficie de apoyo del flanco (71) y la superficie lateral (69) de dicha superficie lateral (59, 61) están enfrentadas hacia unas superficies convergentes diferentes (55, 57).

3. Conjunto de desgaste (10) según la reivindicación 2, en el que cada una de dichas superficies de apoyo del flanco (71) se ensancha a medida que se extiende hacia el extremo abierto de casquillo (53).

4. Conjunto de desgaste (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que cada una de dichas superficies laterales (69) forma un ángulo agudo en una dirección transversal a la superficie convergente (55, 57) a la que está enfrentada.

5. Conjunto de desgaste (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que un extremo distal del casquillo (53) presenta unas zonas planas opuestas (78, 79) que se extienden entre las superficies laterales (59, 61) para acoplar unas zonas planas complementarias (44, 46) sobre el saliente (18) y en el que cada uno de las zonas planas (44, 46, 78, 79) se extiende generalmente en paralelo al eje longitudinal del casquillo (53).

6. Conjunto de desgaste (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que los carriles (35) y las ranuras (65) son lineales.

7. Conjunto de desgaste (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que sólo uno de dichos carriles (35) está formado en cada una de dichas paredes laterales (28, 30) del saliente (18) y sólo una de dichas ranuras (65) está formada en cada una de dichas superficies laterales (59, 61) del casquillo (53).

8. Conjunto de desgaste (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que el casquillo (53) tiene una configuración de la sección transversal globalmente en forma de Z sobre por lo menos una parte de su longitud.

9. Conjunto de desgaste (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que el fiador (16) se estrecha gradualmente a lo largo de su longitud.

10. Conjunto de desgaste (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que el elemento de desgaste (12) es una punta con un borde frontal de excavación (51).

11. Elemento de desgaste (12) para una excavadora que comprende unas paredes convergentes superior e inferior (43, 45) que convergen para formar un extremo frontal estrecho (51), unas paredes laterales (47, 49) que se extiende entre las paredes convergentes (43, 45) y un casquillo abierto hacia atrás (53) para recibir un saliente fijado a la excavadora, estando definido el casquillo por unas superficies convergentes interiores (55, 57) y unas superficies laterales interiores (59, 61) y presentando unas ranuras (65) para recibir carriles formados en lados opuestos del saliente (18)

caracterizado porque cada una de dichas ranuras (65) está definida entre una de las superficies convergentes (55, 57) y una superficie lateral (69) formada en una de las superficies laterales (59, 61) y cada una de dichas superficies laterales (69) está enfrentada a una diferente de las superficies convergentes (55, 57) y está orientada con la misma inclinación general en una dirección que la de la superficie convergente (55, 57) que está enfrentada a la superficie lateral (69).

ES 2 287 298 T3

12. Elemento de desgaste (12) según la reivindicación 11, en el que cada una de dichas superficies laterales (59, 61) presenta una superficie de apoyo del flanco (71) y en el que la superficie de apoyo del flanco (71) y la superficie lateral (69) de la misma superficie lateral (59, 61) está enfrentada hacia unas superficies convergentes diferentes (55, 57).

5

13. Elemento de desgaste (12) según la reivindicación 12, en el que cada una de dichas superficies de apoyo del flanco (71) se ensancha a medida que se extiende hacia atrás.

10

14. Elemento de desgaste (12) según cualquiera de las reivindicaciones 11-13, en el que cada una de dichas superficies laterales (69) forma un ángulo agudo en una dirección transversal a la superficie convergente (55, 57) a la que está enfrentada.

15

15. Elemento de desgaste (12) según cualquiera de las reivindicaciones 11-14, en el que un extremo delantero del casquillo (53) comprende unas zonas planas opuestas (78, 79) que se extienden entre las paredes laterales (47, 49), en el que cada una de las zonas planas (78, 79) se extiende globalmente paralela al eje longitudinal del casquillo (53).

16. Elemento de desgaste (12) según cualquiera de las reivindicaciones 11-15, en el que el casquillo (53) tiene una configuración de la sección transversal globalmente en forma de Z sobre por lo menos una parte de su longitud.

20

17. Elemento de desgaste (12) según cualquiera de las reivindicaciones 11-16, en el que el casquillo (53) tiene sólo una ranura (65) en cada una de las superficies laterales (59, 61) para recibir los carriles (35).

18. Elemento de desgaste (12) según cualquiera de las reivindicaciones 11-17, en el que las ranuras son lineales.

25

19. Elemento de desgaste (12) según cualquiera de las reivindicaciones 11-18, el cual es una punta con un borde frontal de excavación (51).

30

35

40

45

50

55

60

65

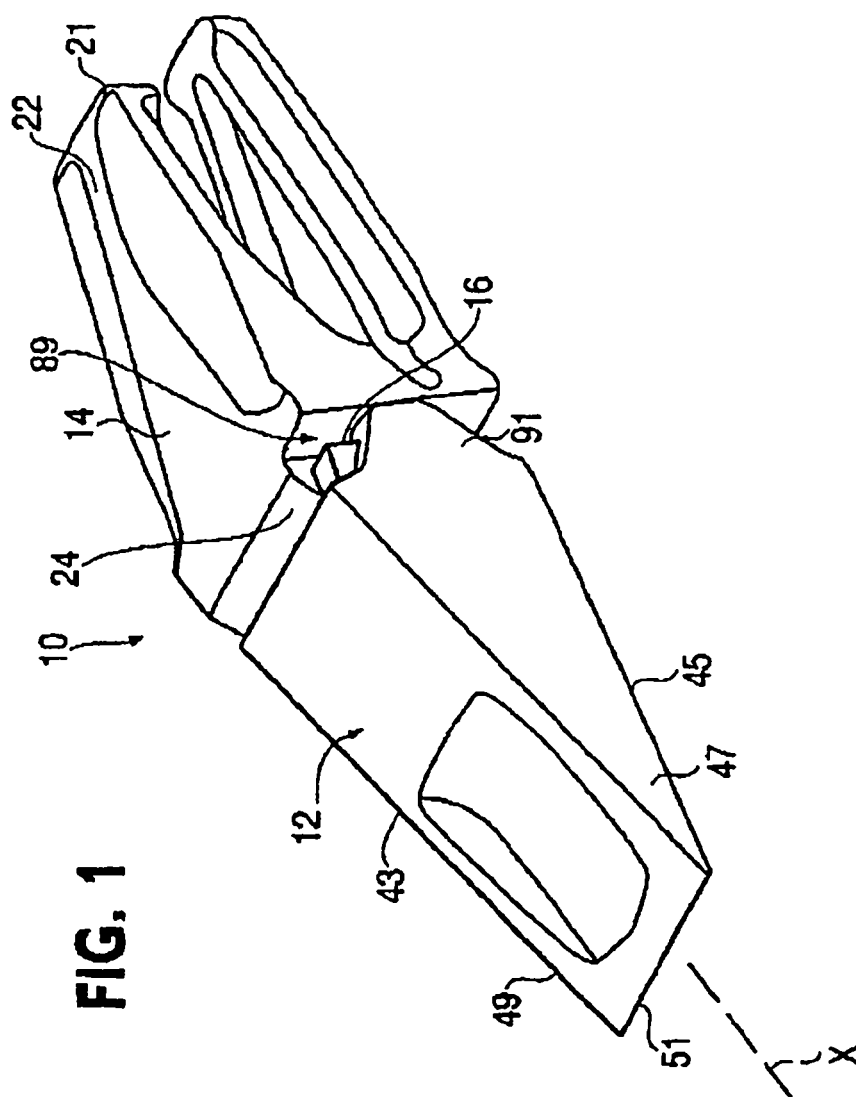


FIG. 1

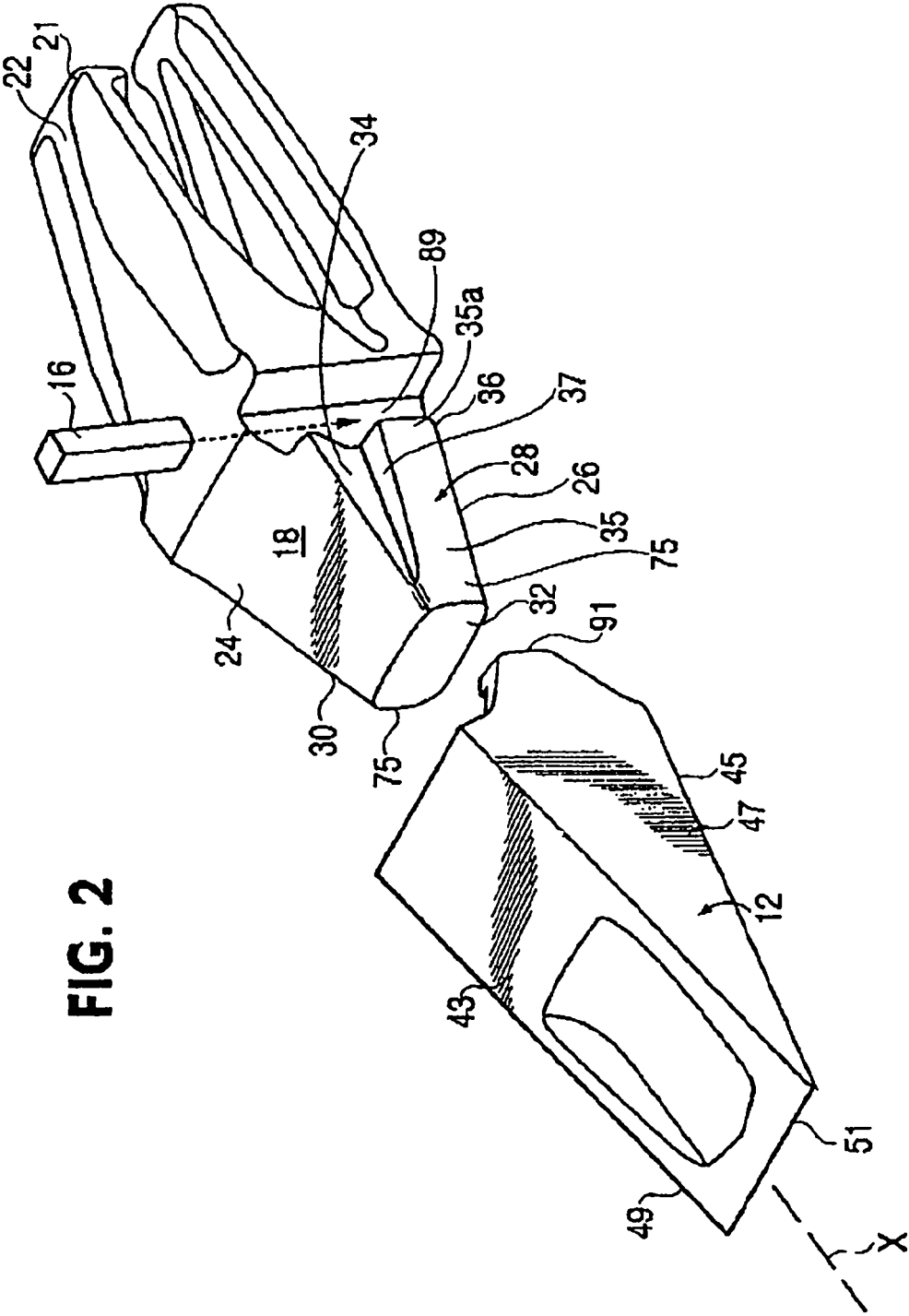


FIG. 2

FIG. 3

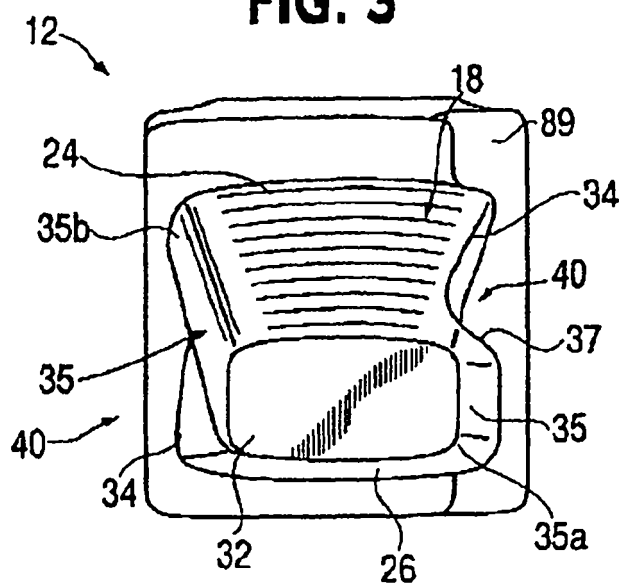


FIG. 4

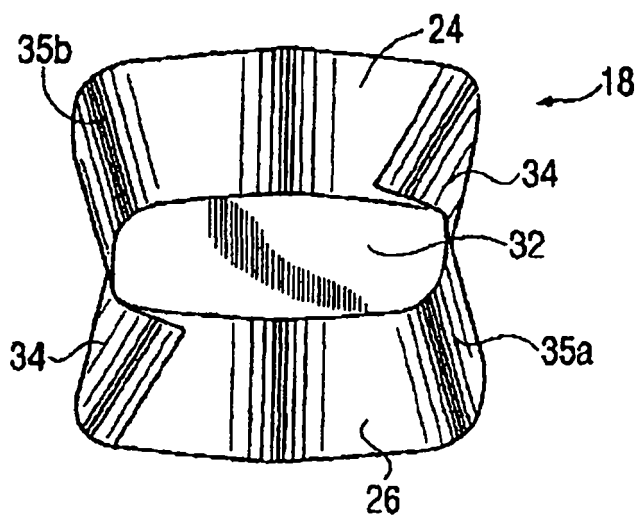


FIG.5

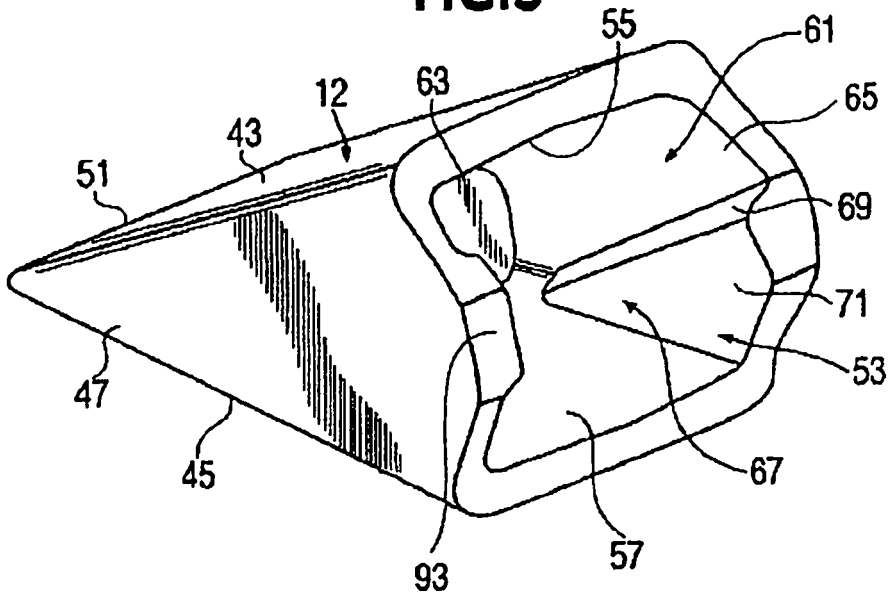


FIG.6

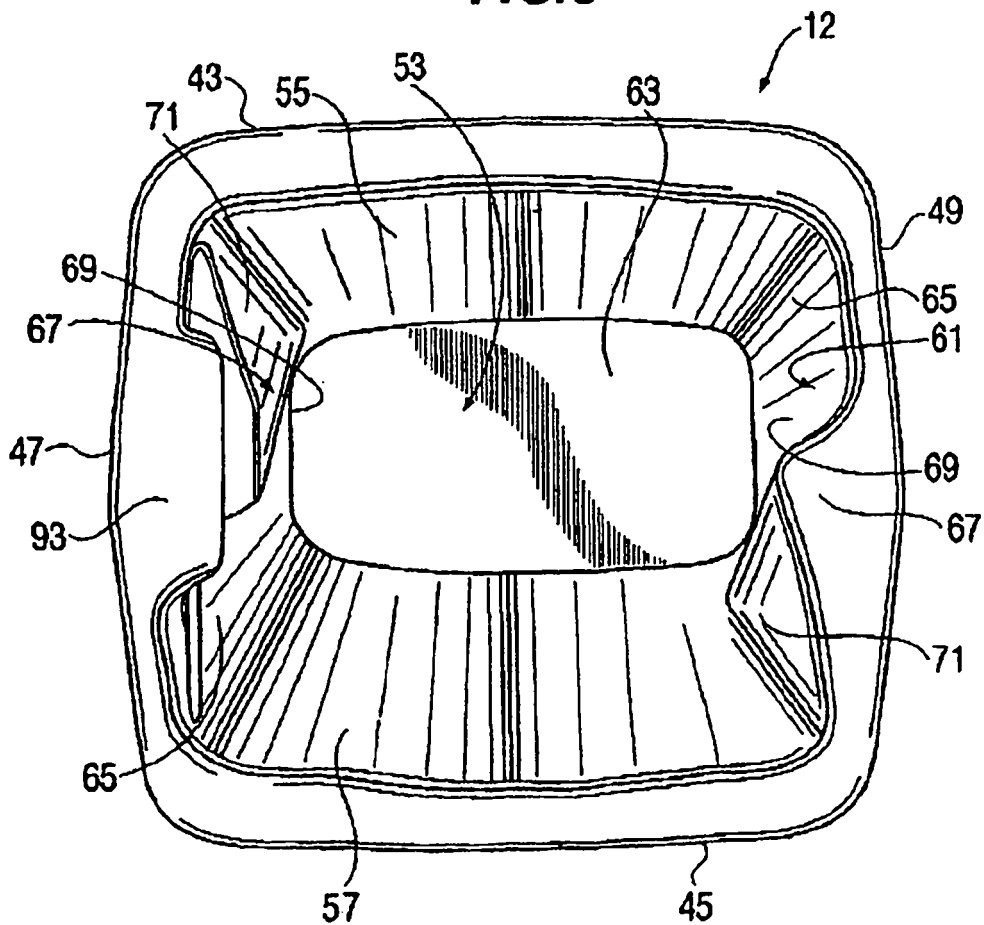


FIG. 7

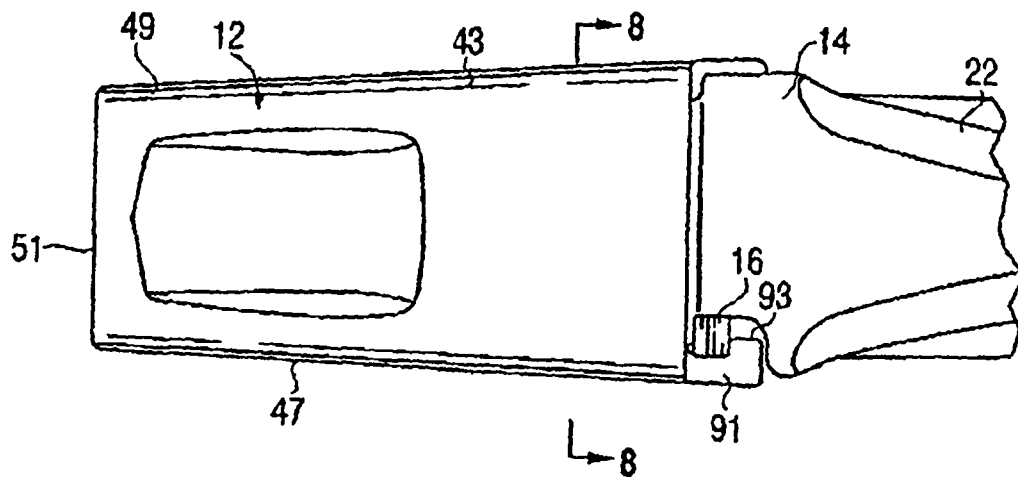


FIG. 8

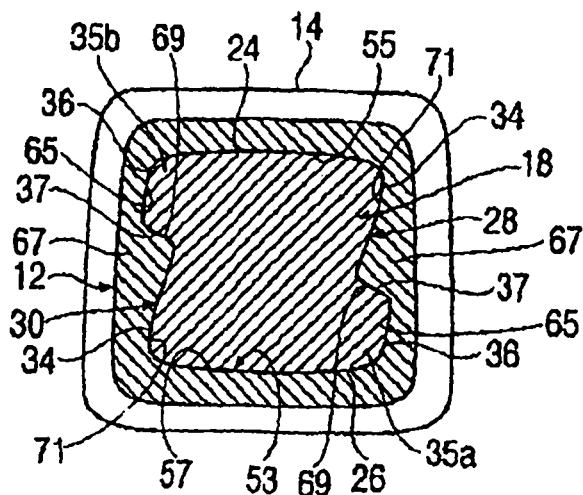
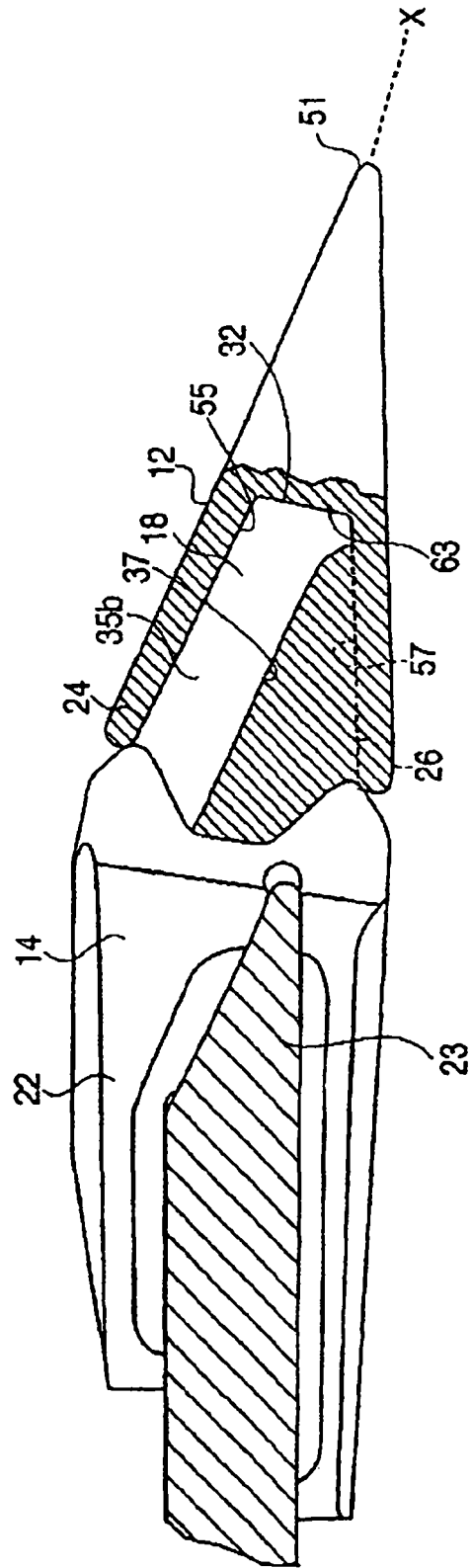
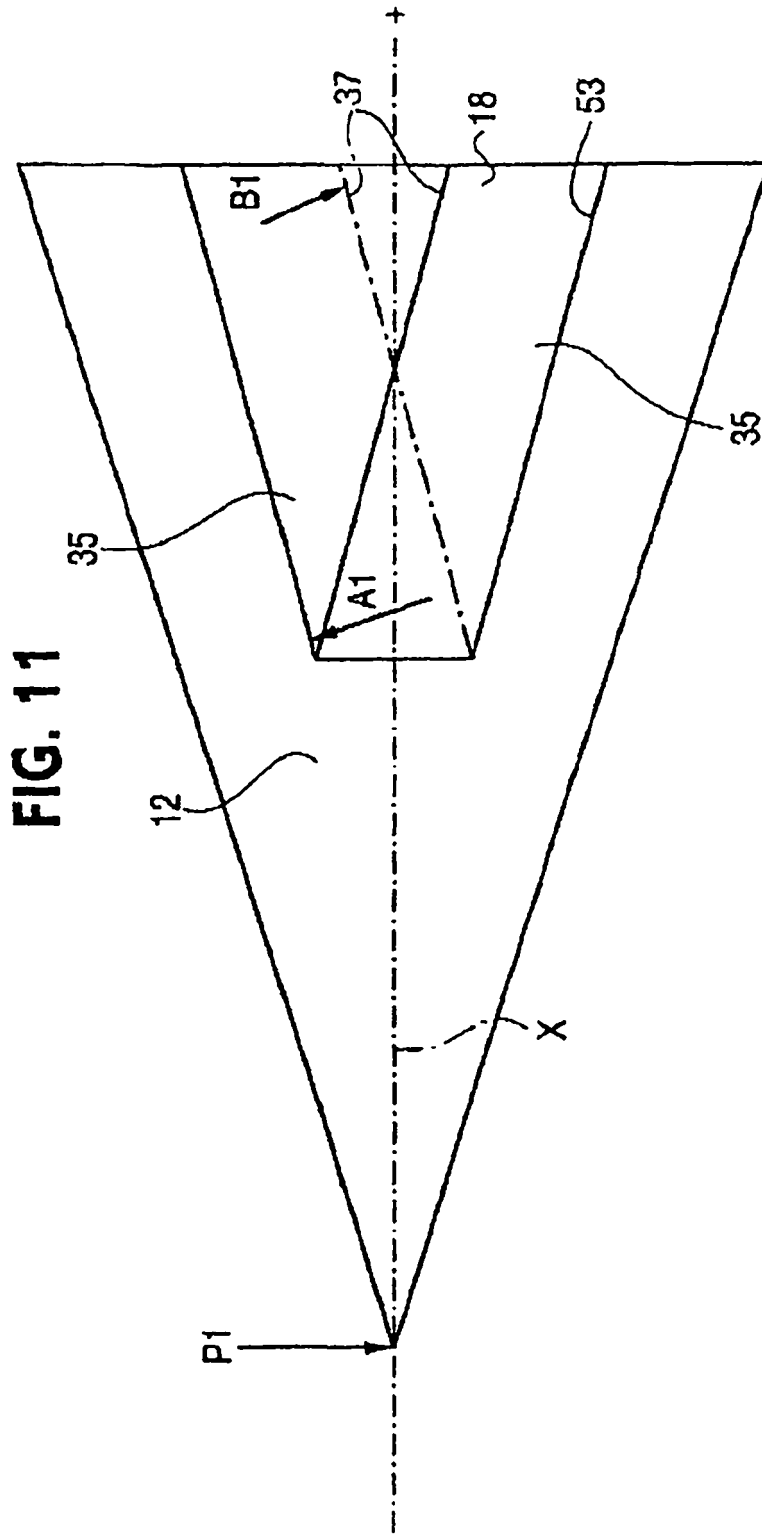


FIG.10





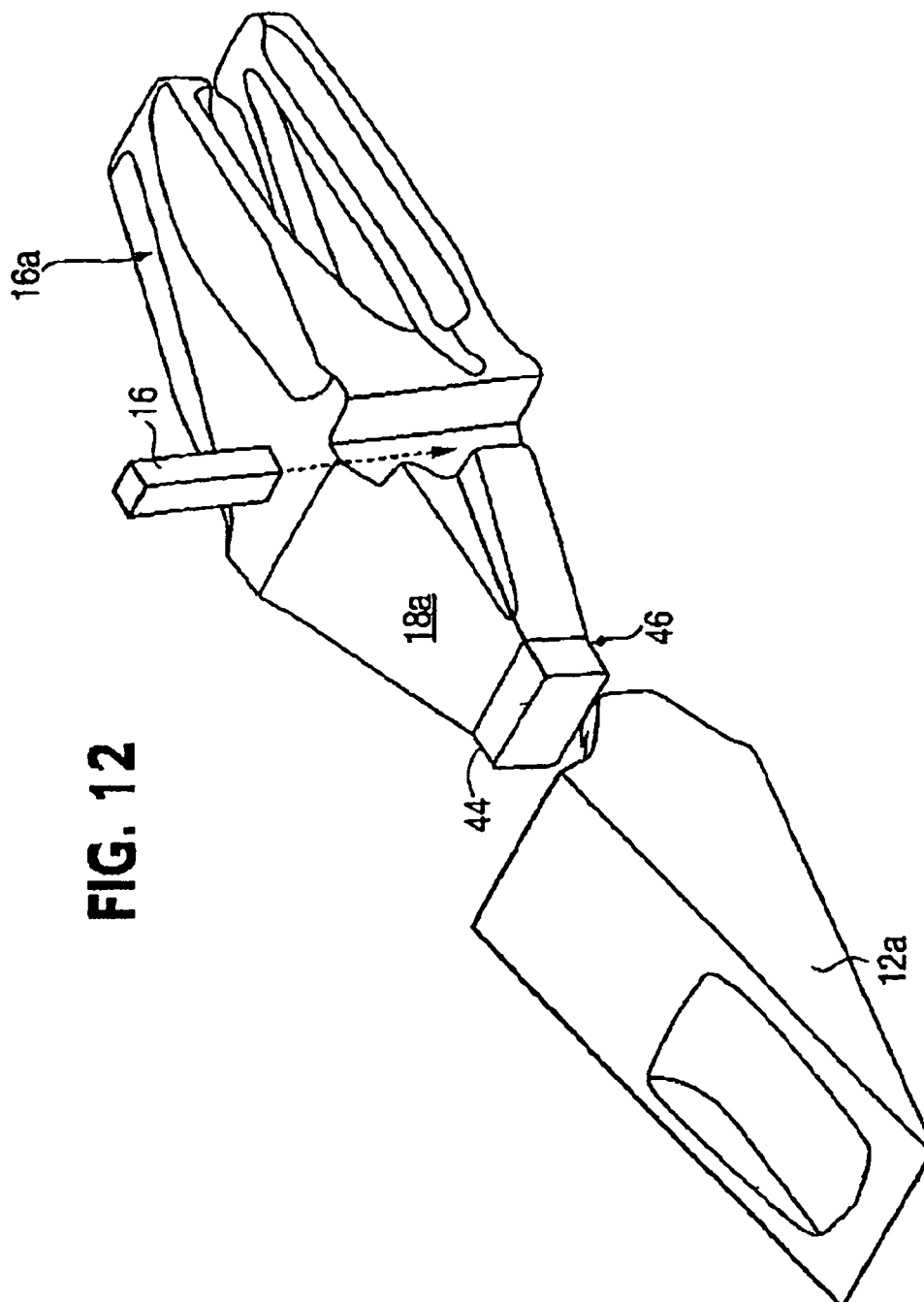
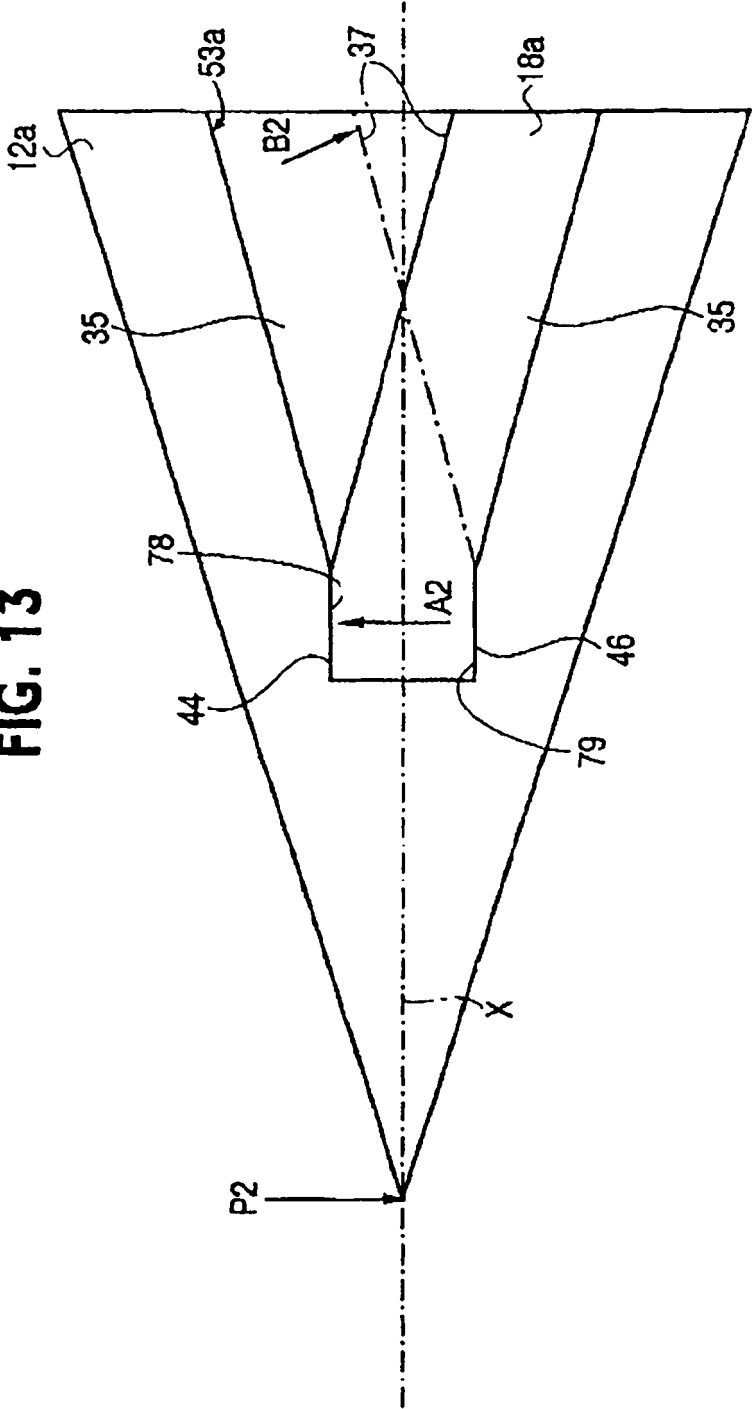


FIG. 12

FIG. 13



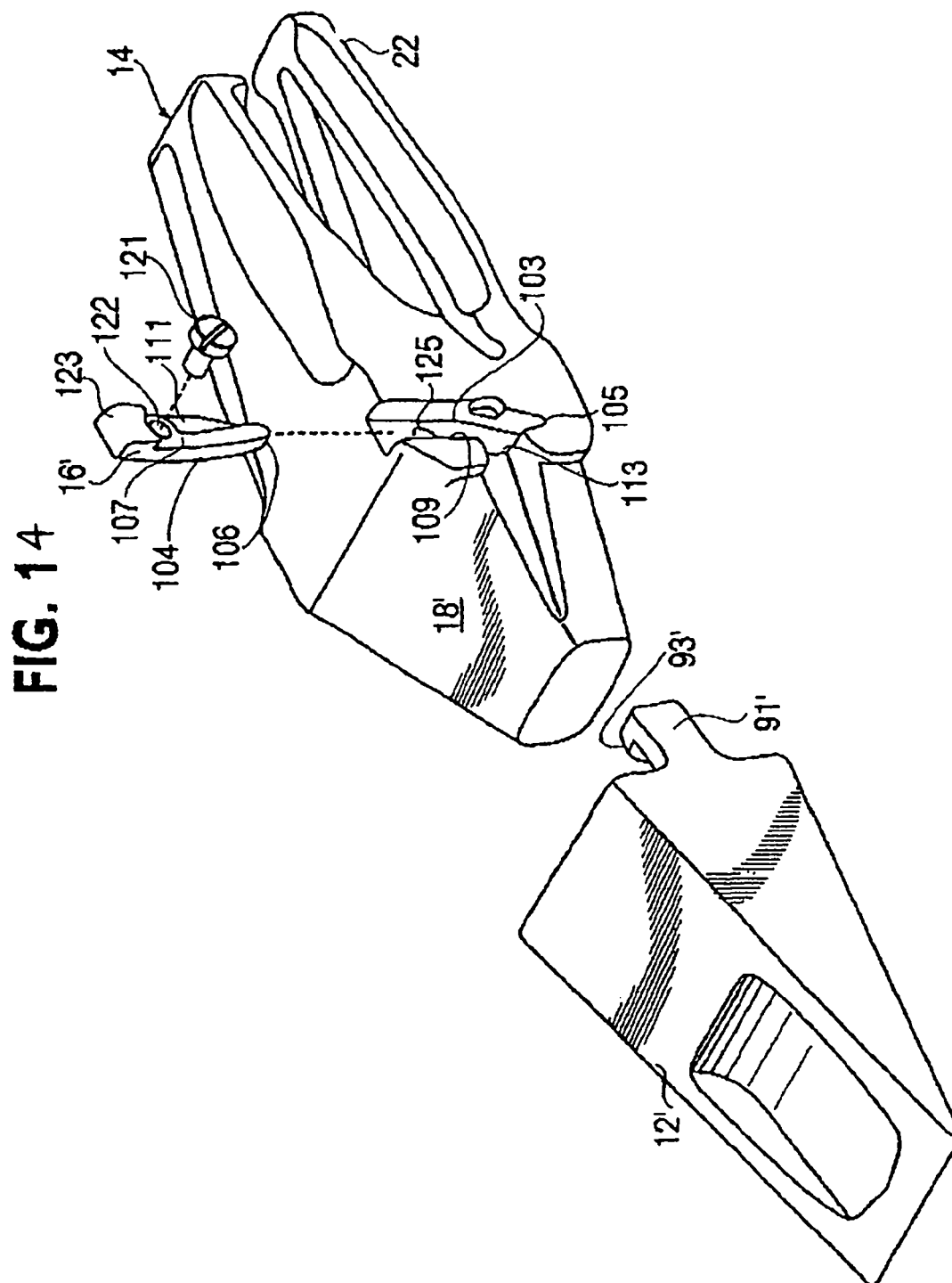


FIG. 15

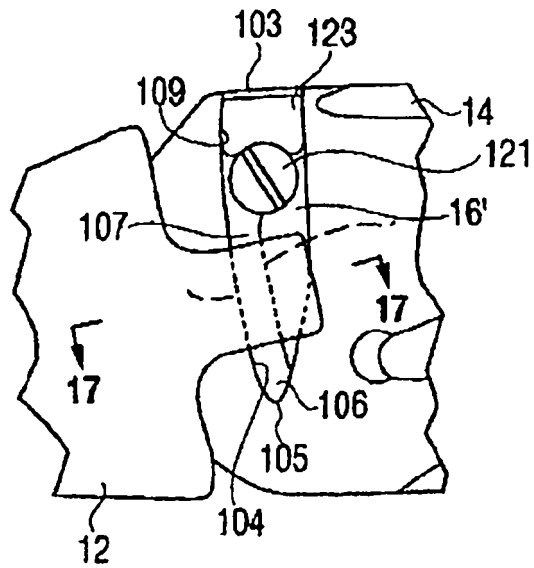


FIG. 16

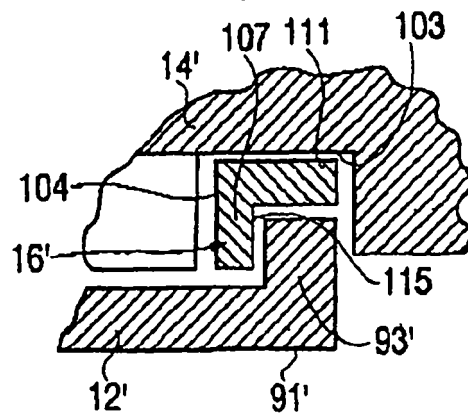


FIG. 17

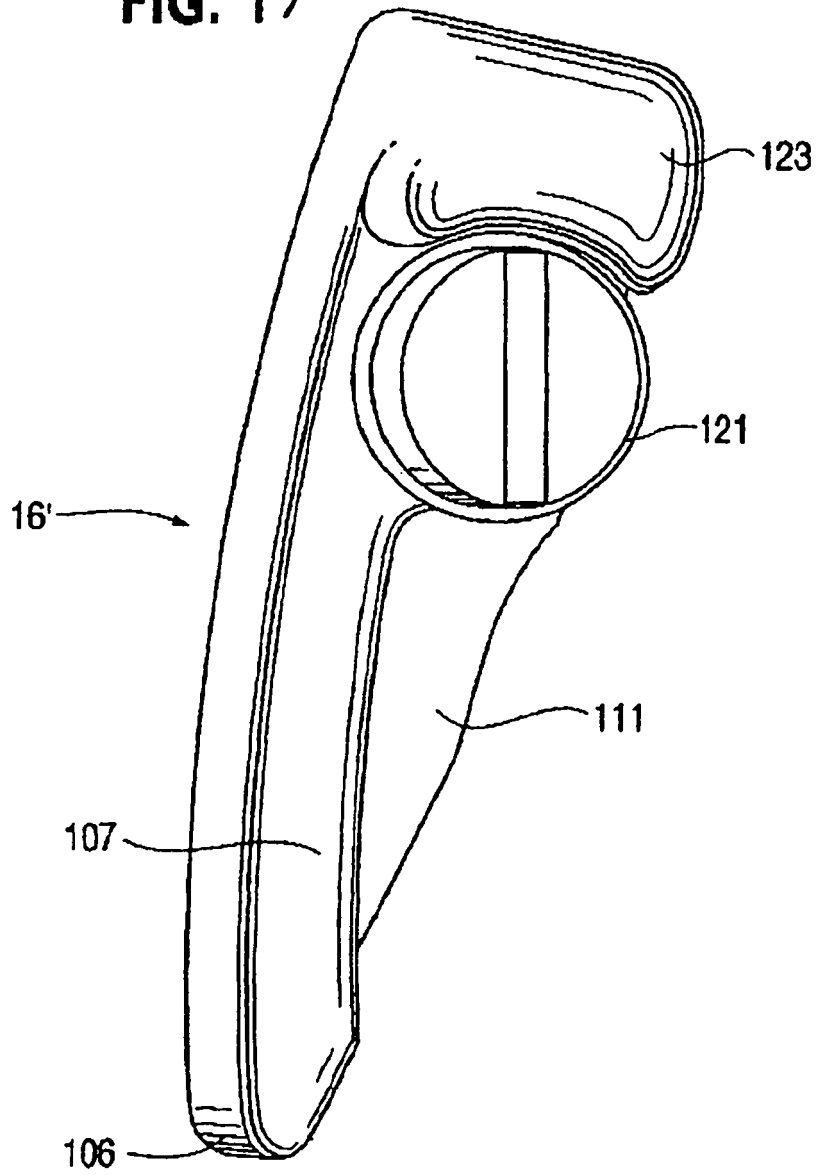


FIG. 18

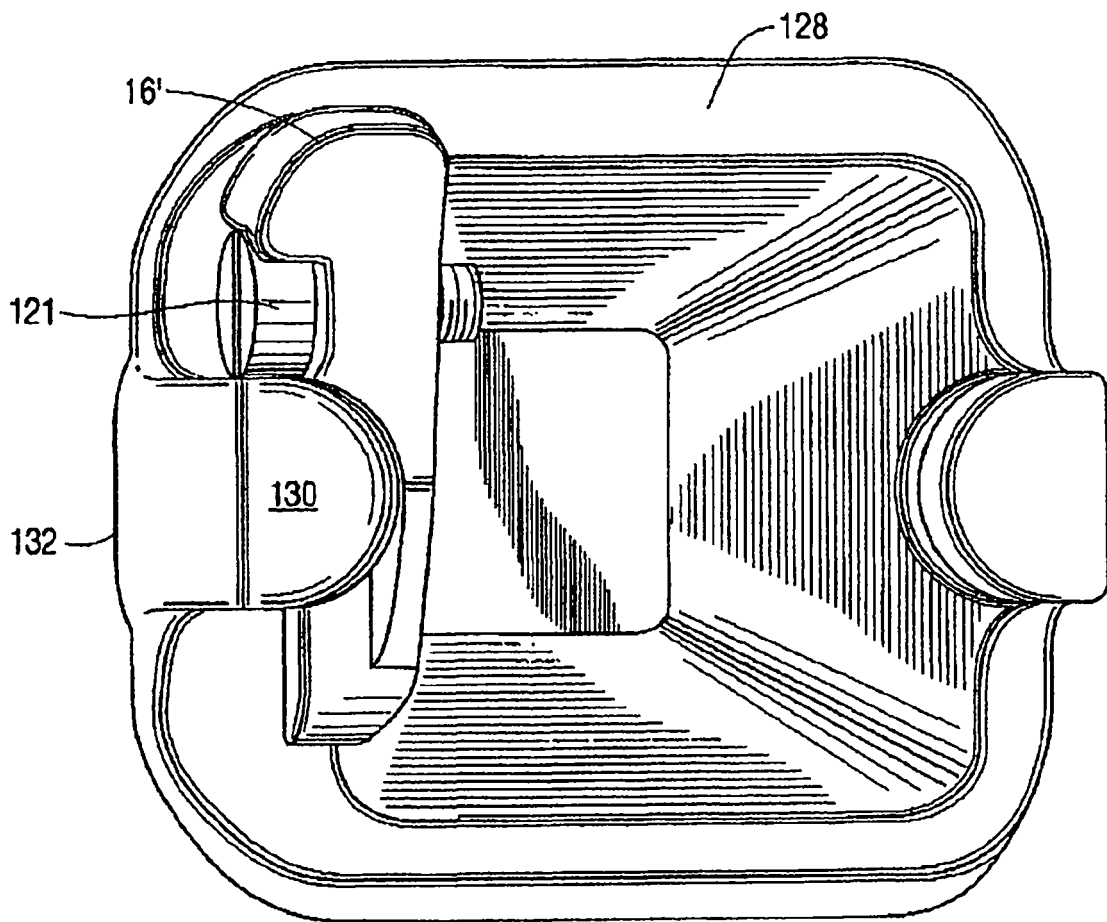


FIG. 19

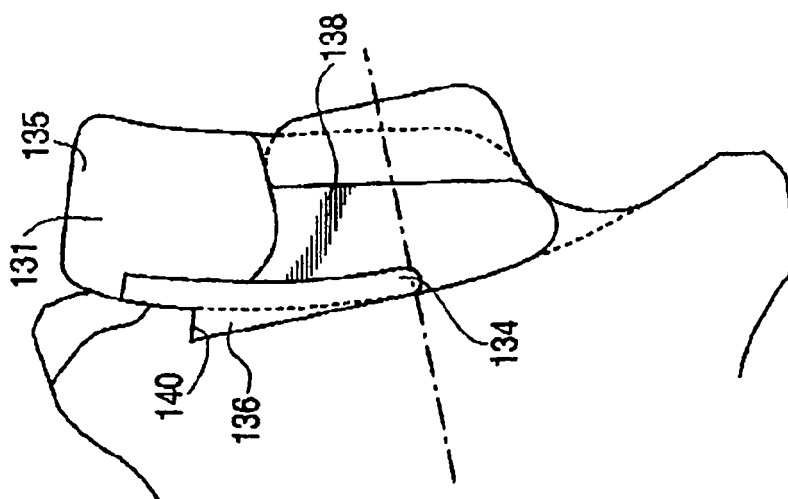


FIG. 20

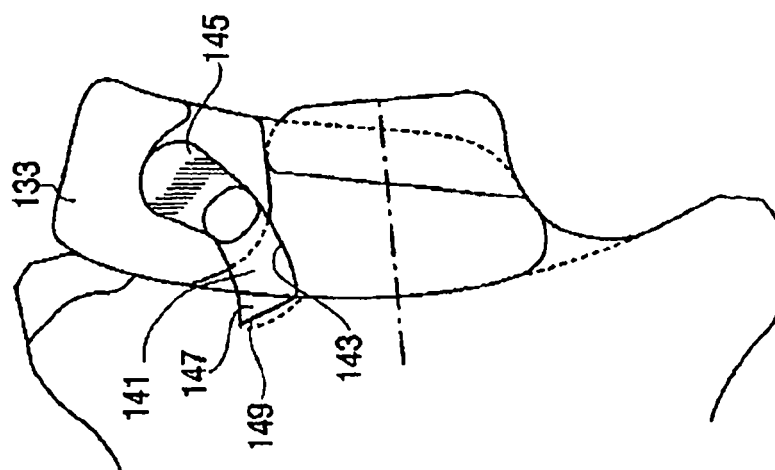


FIG. 19a

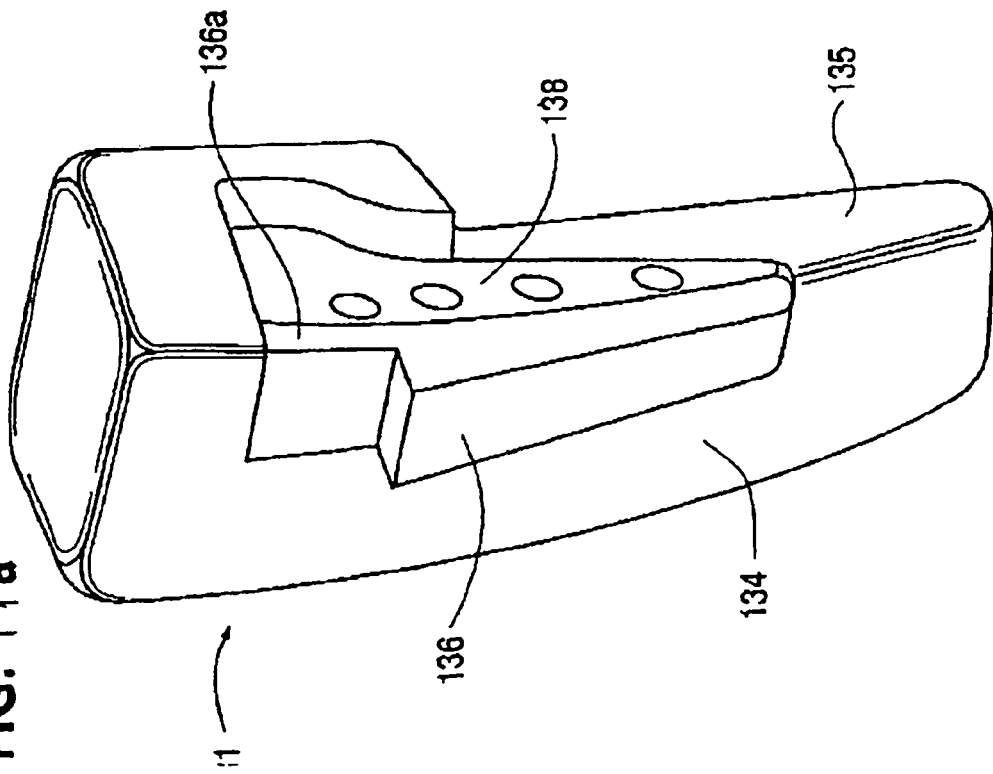
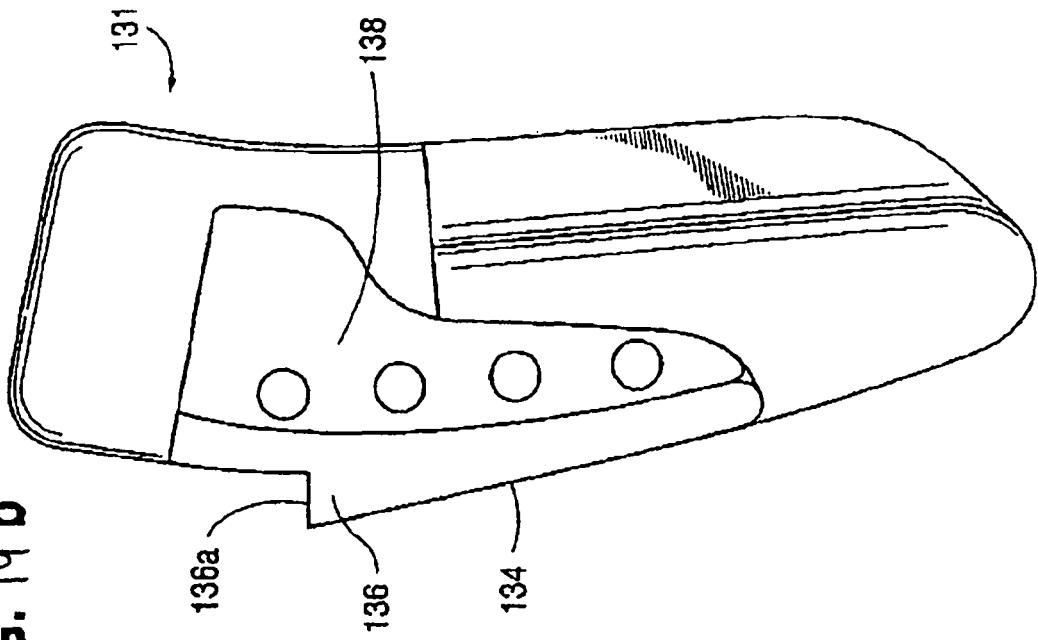


FIG. 19b



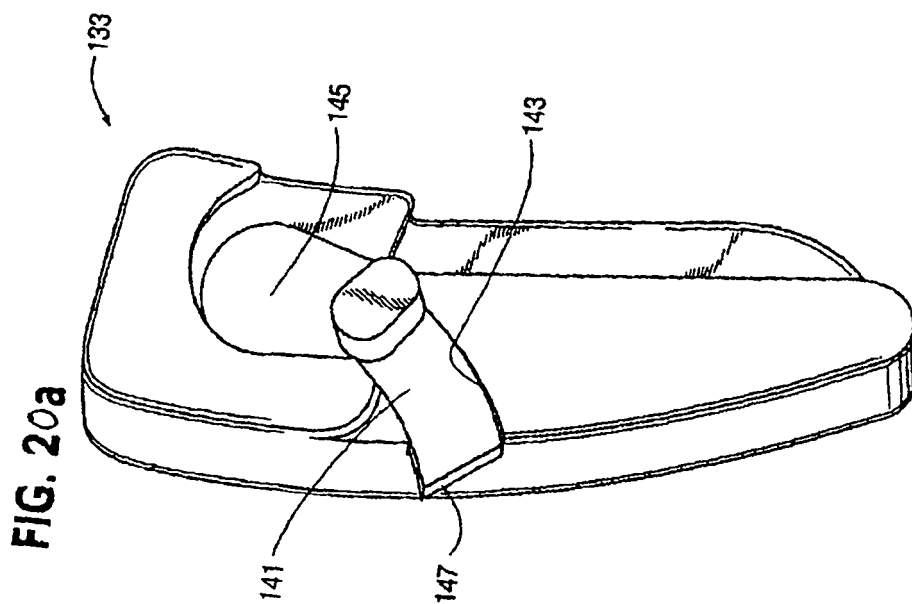
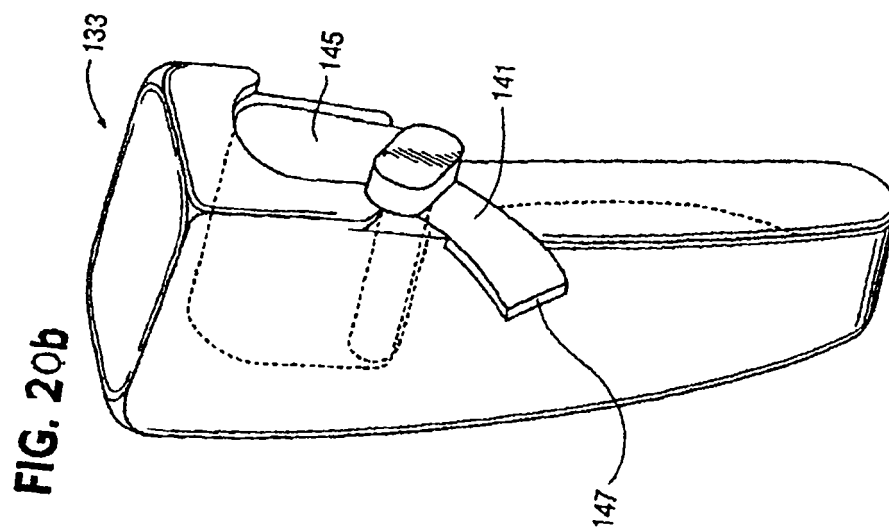


FIG. 21
(PRIOR ART)

