

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 153**

51 Int. Cl.:

E02F 9/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.02.2010 PCT/ES2010/000048**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.08.2010 WO10089432**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2010 E 10738228 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 2400064**

54 Título: **Sistema de acoplamiento de un elemento de desgaste a un adaptador para excavadoras y máquinas similares, así como componentes del mismo**

30 Prioridad:

06.02.2009 WO PCT/ES2009/000067

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

17.07.2020

73 Titular/es:

**METALOGENIA, S.A. (100.0%)
Polígono Industrial Armentera Parcs 79 A 84
22400 Monzón (Huesca), ES**

72 Inventor/es:

**ROL CORREDOR, JAVIER;
THOMSON, ANDREW JAMES;
TUTÓ, JOAN;
PEREZ SORIA, FRANCISCO;
ALONSO FRIGOLA, ESTER;
TRIGNER BOIXEDA, JORGE y
JIMENEZ GARCÍA, JAVIER**

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 774 153 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de acoplamiento de un elemento de desgaste a un adaptador para excavadoras y máquinas similares, así como componentes del mismo

- 5 **Objeto de la invención**
- 10 La invención, un sistema de acoplamiento para acoplar un elemento de desgaste a un adaptador para excavadoras y máquinas similares, así como componentes del mismo, se refiere a un sistema de acoplamiento formado por un elemento de desgaste, preferiblemente un diente, aunque también puede ser un elemento protector del cazo, un elemento adaptador o portadientes y un sistema de sujeción para sujetar ambos elementos formado principalmente por un cuerpo o pasador. Dicho sistema de sujeción también puede incluir además del pasador un elemento de retención asociado al pasador, teniendo dicho elemento de retención preferiblemente propiedades elásticas.
- 15 Esta invención puede aplicarse en general a excavadoras y máquinas similares tales como las usadas en obras públicas y minería para arrancar, mover y cargar tierra y piedras.

Descripción del estado de la técnica

- 20 Las excavadoras y máquinas similares están habitualmente dotadas de un cazo o cuchara unido a un brazo mecánico. El cazo o cuchara está dotado de una cuchilla o labio biselado en un borde frontal destinado a incidir y penetrar en la masa de tierra y piedras. Para evitar un excesivo desgaste de la cuchilla y para ayudar a penetrar en la tierra, es habitual montar elementos de desgaste, preferiblemente dientes (también pueden ser elementos protectores del cazo) asociados a la cuchilla que emergen de la parte frontal de la misma. Sin embargo, dichos elementos de desgaste
- 25 también están sometidos, como su nombre indica, a desgaste y roturas, por lo que deben sustituirse a menudo. Además, dependiendo del trabajo que debe efectuar la máquina, puede ser deseable cambiar el tipo o la forma de dichos elementos de desgaste. Para facilitar dicha sustitución, se utiliza un elemento adaptador o portadientes, que se fija a la cuchilla del cazo o cuchara de una manera más o menos permanente, de manera que cada elemento de desgaste se monta de manera extraíble a un portadientes, habitualmente por medio de un pasador. Dicho pasador atraviesa habitualmente orificios existentes en el elemento de desgaste y un conducto que atraviesa el elemento adaptador o portadientes, de manera que el elemento de desgaste se fija o se sujeta al adaptador.
- 30 Para evitar que el pasador se salga de su posición de montaje, en ocasiones se utiliza un dispositivo de retención que se encarga de fijar el pasador en su posición de montaje, sujetando el acoplamiento entre los elementos de desgaste y el adaptador y, por tanto, sujetando el montaje del sistema o conjunto. El dispositivo de retención suele incluir, asociado al mismo, un elemento elástico para aplicar una fuerza de empuje del elemento de retención a su posición de bloqueo. Cuando las disposiciones habituales trabajan en condiciones difíciles, el pasador tiende a desplazarse contra la fuerza de empuje del dispositivo de retención, pudiendo así salirse del portadientes. Si esto sucede, pueden perderse tanto el pasador como el elemento de desgaste. La pérdida de un elemento de desgaste, principalmente un
- 35 diente, puede ser muy importante dependiendo del lugar de trabajo, no solo por la pérdida de tiempo, sino también porque pueden provocar averías en otras máquinas, tales como machacadoras, que puedan trabajar en el mismo lugar de producción que la máquina que utiliza los dientes, tal como, por ejemplo, en minas o canteras.
- 40 La patente alemana DD 255 366 A5 se refiere a una broca de corte para su uso en un plano o cepillador de carbón para cortar carbón. Comprende una broca con una superficie cortante que se apoya entre la parte trasera de un portabrocas y una parte frontal. Entre dicha parte frontal y la broca, se inserta perpendicularmente un pasador curvado en la dirección de inserción del pasador en el soporte forzando el pasador cuando el sistema trabaja porque soporta esfuerzos perpendiculares.
- 45 La patente estadounidense US-4027408-B describe un sistema de diente en dos partes para máquinas de movimiento de tierras. Este sistema está compuesto por un primer elemento adaptado para fijarse a la superficie superior de la cuchilla de la excavadora o máquina similar y un segundo elemento adaptado para fijarse a la superficie inferior de la cuchilla. Los dos elementos están dotados de zonas de acoplamiento para el acoplamiento de los dos, que tienen la función de soportar la separación de las dos piezas. Este sistema introduce planos de bloqueo, pero el sistema de sujeción utiliza tornillos, y se conoce bien en este sector que el uso de tornillos para sujetar dos elementos dificulta la extracción porque da muchos problemas en el desmontaje de las piezas y habitualmente del diente.
- 50 La patente estadounidense US-3982339-B describe un sistema de diente y portadientes para cazos de máquinas de movimiento de tierras, que incluye un soporte que se fija a la cuchilla del cazo y un diente sustituible que se desliza sobre dicho soporte durante el montaje. Ambos elementos están dotados de planos de bloqueo superior e inferior. El principal inconveniente de este sistema es que para introducir el diente debe hacerse por el lateral, lo que obliga a que el diente esté abierto, debilitándolo así ya que no tiene una cavidad con paredes laterales. Además, el sistema de
- 60

sujeción es con un tornillo, lo que conlleva muchos problemas en la extracción al igual que en el caso anterior.

La patente estadounidense US-4182058-B describe un sistema de fijación para fijar un diente a un portadientes. La nariz del portadientes está dotada de un diámetro curvado y el diente está dotado de un orificio superior y un orificio inferior que se alinean con el diámetro curvado de la nariz del portadientes. Un pasador de acero elástico se ubica en dicho diámetro a través de los orificios del diente para fijar de manera extraíble diente y portadientes.

Descripción de la invención

El objeto de la presente invención es un conjunto de desgaste y, en particular, un sistema de acoplamiento para acoplar los diferentes componentes de dicho conjunto, un elemento macho, un elemento hembra y un sistema de sujeción entre los dos primeros para máquinas de movimiento de tierras tales como excavadoras y máquinas similares, en las que para optimizar el uso de dichos elementos y para facilitar la sustitución o cambio de los mismos, utiliza una solución innovadora basada en acoplamientos mecánicos (configuraciones de encaje y elementos de sujeción). Tanto el elemento macho como el elemento hembra pueden ser un elemento adaptador o portadientes o un elemento de desgaste (diente o elemento protector).

Según la reivindicación 1, el objeto de la invención es un sistema de acoplamiento para acoplar un elemento macho a un elemento hembra del tipo utilizados en excavadoras y máquinas similares, acoplados entre sí de manera extraíble, con un sistema de sujeción que fija la posición de acoplamiento entre ambos elementos, caracterizado porque el elemento hembra comprende una cavidad como zona de acoplamiento para acoplarse con el elemento macho, teniendo dicha cavidad al menos un saliente o protuberancia hacia el interior de la misma, estando dotado dicho saliente de una superficie convexa; el elemento macho comprende una nariz como una zona de acoplamiento para acoplarse con el elemento hembra, teniendo dicha nariz al menos un entrante cóncavo en al menos una de sus superficies y orientado hacia la protuberancia del elemento hembra, quedando un espacio o hueco entre la superficie convexa de la protuberancia del elemento hembra y el entrante cóncavo del elemento macho, y el sistema de sujeción comprende al menos un pasador o cuerpo con una superficie inferior convexa complementaria al entrante cóncavo del elemento macho, que se aloja dentro del espacio o hueco existente entre el elemento macho y el elemento hembra cuando se introduce en la dirección del acoplamiento, creándose una primera zona de bloqueo entre la superficie convexa del elemento hembra y la superficie superior cóncava del pasador o cuerpo curvado del sistema de sujeción.

Los elementos sujetos a la acción de desgaste en un sistema de acoplamiento deben sustituirse por otros nuevos y esta sustitución se realiza habitualmente en el lugar de trabajo tras haberse preparado primero en un taller sobre el cazo y una vez transcurrido un tiempo de trabajo durante el que se han desgastado. Como es conveniente sustituir dichos elementos de desgaste en el lugar de trabajo, por ejemplo, en una cantera que está alejada de los talleres de mantenimiento, y sin necesidad de utilizar sopletes, soldadura o personal especializado, es conveniente utilizar elementos de encaje y elementos de fijación con una geometría que facilite las operaciones de sustitución de dichos elementos de desgaste, evitando el uso de distintas herramientas, cuyo uso puede implicar algún tipo de peligro para los trabajadores, y evitando el uso de equipo complejo.

Los acoplamientos de elementos de desgaste, que en la mayoría de los casos son dientes aunque también pueden ser elementos protectores, para máquinas de movimiento de tierras deben cumplir en la mayoría de los casos las siguientes características:

- a) deben soportar los esfuerzos mecánicos de transmisión de fuerzas entre el conjunto diente-portadientes-cazo y el terreno;
- b) la vida útil del propio acoplamiento está limitada por:
 - la deformación plástica del material debido a las reacciones para contrarrestar las fuerzas ejercidas;
 - la fatiga: se calcula que un diente con duración normal realiza más de 50.000 ciclos de trabajo; como resultado, el acoplamiento debe diseñarse para evitar los defectos que se producen debido a los fenómenos de fatiga, tales como grietas u otros;
 - el desgaste, siendo necesario distinguir entre dos tipos de desgaste:
 1. desgaste externo de las piezas, debido al flujo del material;
 2. desgaste interior debido a los materiales finos que se introducen entre los dos elementos (diente-portadientes) y producen un efecto abrasivo debido a los movimientos de las dos piezas, desgastando y dañando los elementos eventualmente.

Teniendo en cuenta las características mencionadas anteriormente, los diferentes elementos del conjunto de desgaste objeto de la presente invención tienen una configuración que permite una distribución de esfuerzos que favorece la retención del elemento de desgaste en el elemento adaptador así como la obtención de un sistema de fijación que es
 5 suficientemente robusto para soportar los esfuerzos a los que se someterá el sistema de sujeción y/o retención, específicamente el pasador del mismo.

Para diseñar dicho conjunto de desgaste (elemento de desgaste-elemento adaptador-elemento de sujeción), se ha tenido en cuenta una configuración novedosa de estos elementos que están dotados de planos de bloqueo que se
 10 combinan entre sí creando zonas de oposición entre los distintos elementos que conforman el acoplamiento, evitando que el elemento de desgaste tienda a salirse de su posición de montaje o acoplamiento para el montaje o el acoplamiento con el elemento adaptador.

Ventajosamente, estas zonas de oposición se distribuyen en el sistema de manera estabilizada, es decir, se distribuyen de tal manera que el sistema queda estabilizado verticalmente en su zona superior e inferior. Sin embargo, también
 15 serían útiles y válidas otras configuraciones en las que la estabilización fuera en dirección horizontal, es decir, que las zonas de oposición estuvieran en los laterales, una en cada lateral del sistema.

El sistema de acoplamiento puede tener además del primer saliente en la cavidad del elemento hembra o de desgaste para alojar la nariz del elemento adaptador o macho, un segundo saliente o protuberancia hacia el interior de la cavidad que también está dotado de una superficie convexa, mientras que el elemento macho tiene también al menos un
 20 segundo entrante cóncavo orientado hacia dicho al menos segundo saliente o protuberancia del elemento hembra, siendo la superficie convexa del elemento hembra complementaria al entrante cóncavo del elemento macho, de manera que se crea al menos una segunda zona de bloqueo entre el elemento macho y el elemento hembra.
 25 Preferentemente, el elemento hembra tiene dos superficies convexas orientadas hacia dos superficies cóncavas del elemento macho cuando los dos elementos se acoplan entre sí.

Para sistemas que requieran soportar fuerzas extremas y requieran una gran estabilización en todas las direcciones es posible incluso tener configuraciones con cuatro zonas de oposición, superior-inferior y lateral-lateral. En casos en
 30 los que se utiliza una doble estabilización en alguno de los lados del acoplamiento, por ejemplo, en el lado superior del mismo, es posible utilizar también un doble pasador o dos pasadores.

Las protuberancias mencionadas anteriormente del elemento hembra pueden empezar o bien separadas de la abertura de la cavidad de acoplamiento donde se introducirá posteriormente la nariz del elemento macho para su
 35 acoplamiento en la misma, o bien en el límite de la abertura. Si comienzan a una distancia determinada el elemento hembra tendrá salientes u solapas en dicho extremo de la cavidad.

Los planos de bloqueo entre los diferentes elementos del sistema para formar las zonas de oposición tienen la siguiente distribución preferida: el elemento de desgaste está dotado en la cavidad o boca del diente de al menos dos
 40 protuberancias, que se extienden hacia el interior de la cavidad y que están una frente a la otra y preferiblemente centradas, siendo su superficie interior convexa respecto al plano central del diente. Dichas protuberancias están asimismo dotadas de unos planos de bloqueo ubicados en la pendiente interior del ahuecamiento de la protuberancia.
 45 El plano de bloqueo y la superficie interior convexa de al menos una de dichas protuberancias contacta con otra superficie de bloqueo complementaria de una superficie cóncava con respecto al plano central del portadientes, ubicada en una cavidad o ranura ubicada en la zona de acoplamiento del portadientes cuando se acoplan el elemento de desgaste y el elemento adaptador entre sí, creándose durante dicho acoplamiento la primera zona de oposición del sistema. Esta estructura con protuberancias del elemento de desgaste requiere un movimiento curvo para la
 50 introducción del mismo en la nariz del elemento adaptador para poder ubicar así el diente o el elemento de desgaste en el portadientes o elemento adaptador.

La superficie interior convexa y el plano de bloqueo de una segunda protuberancia del elemento de desgaste está diseñada para ubicarse en otra cavidad curvada más grande del elemento adaptador, en este caso sin acoplarse o
 55 contactar porque esta segunda cavidad del elemento adaptador no tiene una forma que es complementaria a la segunda protuberancia sino que es más grande, es decir, que una vez ubicado el elemento de desgaste en el elemento adaptador, entre la segunda protuberancia del elemento de desgaste y la segunda cavidad del elemento adaptador queda un hueco o espacio, cuya forma se define por la cara interior convexa de la protuberancia del elemento de
 60 desgaste y la cara interior de la cavidad del elemento adaptador, siendo la función de dicho espacio la de recibir el sistema de sujeción, que tiene la función de complementar el encaje, es decir, que, hasta que no se introduce el sistema de sujeción, no hay encaje.

Dicho sistema de sujeción está esencialmente formado por un único cuerpo principal o pasador aunque si las condiciones de trabajo lo requieren, puede incluirse un elemento de retención asociado al cuerpo o pasador. El

5 elemento de sujeción o pasador se introduce en el hueco o espacio formado entre el elemento de desgaste y el elemento adaptador en la dirección del acoplamiento y no transversal al mismo, tal como se conoce en el estado de la técnica, de manera que no se somete a fracturas y se reducen los esfuerzos a los que se somete, por tanto las roturas del mismo también se reducen. El pasador crea un plano con el elemento de desgaste evitando que el mismo se salga de su posición de acoplamiento con el elemento adaptador además de conseguir un efecto de auto apriete del elemento de desgaste en el elemento adaptador durante el acoplamiento o encaje, tal como se describirá a continuación.

10 Además de la construcción anterior, es posible introducir el sistema de sujeción a través de una abertura u orificio hecho en una de las superficies del elemento hembra o elemento de desgaste y conectar la cavidad de dicho elemento con el exterior del mismo. Asimismo, cuando el elemento de desgaste está acoplado en el elemento adaptador, la abertura en el elemento de desgaste también conecta el espacio formado entre ambos elementos con el exterior. En este caso, también es posible que el elemento macho o elemento adaptador tenga en su entrante cóncavo una separación que cruza el entrante y lo divide en dos para el posterior acoplamiento del elemento de retención. Dicha separación puede incorporar o no una ranura perpendicular al borde superior de la separación o pared también para el acoplamiento del elemento de retención.

20 El sistema de sujeción para el acoplamiento entre un elemento macho y un elemento hembra, pudiendo ser un elemento de desgaste o un elemento adaptador, es, tal como se ha definido anteriormente, un cuerpo o pasador con su superficie cóncava inferior y se aloja en un hueco existente entre ellos mediante su introducción en la dirección de acoplamiento entre ellos.

25 El cuerpo principal o pasador del sistema de sujeción tiene forma alargada, ligeramente curvada y vértices redondeados. El pasador tiene preferentemente seis superficies de manera que sus paredes laterales no son paralelas y convergen en su extremo frontal hacia el mismo punto determinando una cuña seccionada en su parte frontal o primer extremo.

30 El sistema de sujeción puede introducirse una vez acoplados el elemento de desgaste y el elemento adaptador o bien por el entrante cóncavo dispuesto en el elemento adaptador o bien a través de la abertura dispuesta en la superficie del elemento de desgaste. Si el sistema de sujeción se introduce a través de dicha abertura, el pasador tiene un primer extremo con la forma y dimensiones del orificio o abertura del elemento hembra, de manera que una vez introducido en el espacio entre el elemento macho y el elemento hembra, se bloquea el orificio o abertura de manera que el cuerpo o pasador, y, por tanto, el sistema de sujeción, queda retenido sin posibilidad de atravesar el orificio. En estos casos el elemento de retención asociado al cuerpo o pasador del sistema de sujeción tiene propiedades elásticas.

35 La cara superior de dicho cuerpo o pasador tiene de manera general y casi a lo largo de toda su longitud una curvatura complementaria a la superficie interior convexa de la protuberancia del elemento de desgaste y la superficie inferior de dicho cuerpo tiene una curvatura complementaria a la superficie cóncava de la cavidad, entrante o ranura del elemento adaptador o portadientes. De esta manera, cuando se introduce el cuerpo principal del elemento de sujeción en el hueco o espacio existente entre el diente y el portadientes o bien a través del portadientes o bien a través del diente, y también se introduce mediante un movimiento curvo, el plano de bloqueo del elemento de sujeción ubicado en su superficie superior contacta con el plano de bloqueo de la protuberancia del diente o elemento de desgaste, formando así una segunda zona de oposición además de completar el encaje del sistema.

45 Otra posible configuración también válida para el cuerpo principal del sistema de sujeción es que dicho cuerpo o pasador se divida en dos partes, es decir, que el cuerpo principal curvado tenga una ranura centrada que divida el cuerpo principal en dos, de manera que en esta configuración el pasador no estará ubicado en el plano central del sistema, sino que estará en los laterales. Esta configuración de pasador conlleva que el elemento de desgaste tenga dos protuberancias en una y la misma cara y que el elemento adaptador tenga dos cavidades en la misma cara para ubicar el sistema de sujeción, obteniendo así dos zonas de bloqueo en una sola cara.

50 Tal como se ha mencionado, si las condiciones de trabajo de la máquina lo requieren, puede ser necesario dotar al sistema de sujeción de un elemento de retención. El objetivo de este elemento de retención es evitar que el cuerpo principal del sistema de sujeción o pasador se salga de su posición de montaje cuando trabaje.

55 En el sistema de sujeción, el elemento de retención es preferiblemente un elemento metálico con propiedades de material elástico, también puede ser un elemento metálico sin propiedades elásticas asociado a un elemento elástico o un elemento hecho de material elástico.

60 La presente invención describe dos tipos de sistemas de sujeción, un sistema de sujeción para su uso en sistemas de acoplamiento que no tienen una abertura en el diente y aquellos que sí tienen dicha abertura. En el primer tipo de sistema de sujeción, estos se introducen en el espacio entre el elemento macho y el elemento hembra a través del

elemento macho, mientras que en el segundo tipo de sistemas de sujeción estos se introducen a través de la abertura en el elemento hembra.

5 En ambos tipos de sistema de sujeción, dichos sistemas están formados por un cuerpo o pasador que tiene un elemento de retención asociado con propiedades elásticas que por una parte se acopla al propio cuerpo o pasador, mientras que por otra parte está en contacto con el elemento macho o con el elemento hembra.

10 Dependiendo del trabajo al que se someta el sistema de acoplamiento, es necesario tener un elemento de retención que proporcione tensión al sistema, evitando el juego entre el elemento macho y el elemento hembra, y específicamente manteniendo el elemento hembra tensionado contra el elemento macho. Para acoplar el elemento de retención a uno de los dos elementos macho o hembra, es necesario tensionar dicho elemento de manera que se obtiene un sistema de acoplamiento tensionado.

15 Para retirar el elemento de desgaste o diente del elemento adaptador o portadientes, es necesario retirar en primer lugar el sistema de sujeción y, si tiene un elemento de retención, liberar primero el elemento de retención.

20 Si el sistema de sujeción no tiene un elemento de retención, el cuerpo del pasador tiene preferiblemente al menos una ranura en su superficie superior que permite apoyar una herramienta, tal como un destornillador, y hacer palanca sobre el pasador para extraer y posteriormente retirar el diente. Preferiblemente se incluye más de una ranura.

25 Sin embargo, si el sistema de sujeción tiene un elemento de retención, para liberar dicho elemento es preciso aplicar presión contra él con una herramienta estándar, por ejemplo, un destornillador, de manera que cuando se ejerce la presión necesaria, se libera el elemento de retención de la cavidad adicional incluida en el diente o portadientes. En ese momento, debe añadirse una acción de palanca a dicha fuerza de presión para ayudar a retirar el cuerpo del pasador del sistema de sujeción.

30 El sistema de sujeción se ubica preferiblemente en la configuración de bloqueo superior, es decir, el pasador se introduce en el espacio creado entre la parte superior del elemento adaptador o portadientes y el elemento de desgaste, diente o protector, para así facilitar el acceso durante el montaje y desmontaje del sistema, aunque son posibles otras configuraciones dependiendo de si se ubica el sistema de sujeción en la zona inferior o en los laterales del conjunto de desgaste. Asimismo, y si el terreno y las condiciones de la máquina lo requieren, sería posible disponer dos sistemas de retención, uno superior y otro inferior, o dos sistemas de sujeción en la misma superficie, o una combinación de los sistemas verticales y horizontales.

35 Además de un efecto de retención, la configuración de los planos de bloqueo permite conseguir un efecto de apriete o aplastamiento entre el elemento de desgaste y el elemento adaptador cuando se aplica un esfuerzo vertical hacia abajo o hacia arriba en la punta del diente, que es la situación de trabajo más común de la máquina.

40 Debido a este sistema de acoplamiento, en el que el pasador se introduce en la dirección del acoplamiento para el acoplamiento entre el elemento de desgaste y el elemento adaptador, se somete al pasador a esfuerzos menores que en los sistemas de encaje tradicionales porque el sistema diente-portadientes se auto aprieta cuando se somete a cargas verticales hacia abajo y hacia arriba en la punta del diente, liberando de esfuerzos al sistema de acoplamiento y a su pasador y permitiendo encajes más óptimos.

45 Una vez acoplado el elemento de desgaste en el elemento adaptador y cuando se aplica fuerza normal en dirección longitudinal cuando la máquina realiza operaciones movimiento hacia atrás, el elemento de desgaste no sale del elemento adaptador porque los planos de bloqueo de ambos elementos se oponen, compensando así las fuerzas de expulsión a las que se somete al diente en los encajes tradicionales.

50 Tal como se ha descrito anteriormente, una de las características principales del sistema de sujeción usado en este sistema de acoplamiento o conjunto de desgaste es que puede extraerse sin el uso de golpes de martillo para la introducción o extracción.

55 Para aplicaciones de alta productividad (minas y grandes canteras) donde el terreno es extremadamente abrasivo, se proporciona un sistema en tres partes, es decir, un conjunto de elemento adaptador o portadientes, un elemento de desgaste intermedio o diente intermedio y una punta sustituible o elemento de desgaste. El encaje entre el diente intermedio y la punta sustituible será el mismo que entre el portadientes y el diente intermedio con una configuración adecuada a la geometría (normalmente se comprimirá en longitud) para permitir un encaje sustituible en la punta del diente.

60 Se entiende que la descripción que se ha dado de las zonas de encaje del elemento de desgaste y del elemento adaptador incluyen modificaciones que son evidentes para un experto en la técnica, de manera que la nariz del

elemento adaptador o portadientes se ubica en el elemento de desgaste o diente y la cavidad del elemento de desgaste o diente se ubica en el elemento adaptador o portadientes, dependiendo la inversión del sistema de las condiciones de trabajo específicas.

- 5 En la descripción anterior y en la siguiente, se considera que un elemento es cóncavo cuando en posición de montaje o funcionamiento tiene una cavidad o entrante curvos (abombamiento), mientras que se considera convexo en posición de montaje o funcionamiento tiene un saliente o resalte curvos.

10 Asimismo, el sistema de acoplamiento descrito puede utilizarse con diferentes sistemas de sujeción adaptados a la constitución y estructura del encaje y a sus diferentes aplicaciones. Otras características y en particular aquellas propias de variaciones en las configuraciones de las partes del conjunto y se describen las diversas variaciones del sistema de retención utilizado para sujetar los componentes del sistema de acoplamiento en la descripción de las realizaciones preferidas y dibujos, y también se detallan en las reivindicaciones.

15 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 muestra una vista en despiece ordenado del acoplamiento objeto de la invención en el que se observan un diente, un portadientes y un pasador como elemento de sujeción.

- 20 La figura 2 muestra una vista en perspectiva del acoplamiento entre un diente y un portadientes.

La figura 3 muestra una vista en planta de un diente y un portadientes acoplados entre sí.

La figura 4 muestra una vista lateral de un diente y un portadientes acoplados entre sí.

- 25 La figura 5 muestra una vista en planta de un diente.

La figura 6 muestra una vista lateral de un diente.

- 30 La figura 7 muestra una vista posterior de un diente.

La figura 8 muestra una sección de un diente según el plano LL de la figura 9.

La figura 9 muestra una vista en planta de un diente.

- 35 La figura 10 muestra una sección de un diente según el plano KK de la figura 9.

La figura 11 muestra una vista en perspectiva de un portadientes.

- 40 La figura 12 muestra una vista lateral de un portadientes.

La figura 13 muestra una vista en planta de un portadientes.

La figura 14 muestra una vista en planta de un portadientes.

- 45 La figura 15 muestra una sección del portadientes de la figura 14 según el plano MM.

La figura 16 muestra una vista en perspectiva frontal de la nariz de un portadientes.

- 50 La figura 17 muestra una sección del acoplamiento entre un diente y un portadientes.

La figura 18 muestra una vista en perspectiva de un sistema de sujeción con un cuerpo o pasador.

La figura 19 muestra una sección del pasador de la figura 20 según PP.

- 55 La figura 20 muestra una vista en planta del pasador.

La figura 21 muestra una vista en perspectiva de un portadientes con un segundo sistema de sujeción.

- 60 La figura 22 muestra una sección de un acoplamiento entre un diente y un portadientes con el sistema de sujeción de la figura anterior.

ES 2 774 153 T3

- La figura 23 muestra una vista en perspectiva del sistema de sujeción de la figura anterior.
- La figura 24 muestra un pasador del sistema de sujeción de la figura anterior.
- 5 La figura 25 muestra el cuerpo o pasador, el elemento de retención y el elemento elástico del sistema de sujeción de la figura anterior.
- La figura 26 muestra una vista en perspectiva de un portadientes con un tercer sistema de sujeción.
- 10 La figura 27 muestra una sección de un sistema de acoplamiento con el sistema de sujeción de la figura anterior.
- La figura 28 muestra una vista en perspectiva del sistema de sujeción de la figura anterior.
- La figura 29 muestra un pasador del sistema de sujeción de la figura anterior.
- 15 La figura 30 muestra el elemento de retención del sistema de sujeción de la figura anterior.
- La figura 31 muestra una sección de un sistema de acoplamiento entre un diente y un portadientes con un cuarto sistema de sujeción.
- 20 La figura 32 muestra un detalle de la sección de la zona de acoplamiento entre un diente y un portadientes acoplados con el sistema de sujeción de la figura anterior.
- La figura 33 muestra una vista en perspectiva del sistema de sujeción de la figura anterior.
- 25 La figura 34 muestra una vista en planta del pasador y el elemento de retención del sistema de sujeción de la figura anterior.
- La figura 35 muestra una vista en perspectiva de un elemento de retención.
- 30 La figura 36 muestra una sección de las figuras 33 y 34.
- La figura 37 muestra una vista en perspectiva de un sistema de acoplamiento entre un diente y un portadientes con un quinto sistema de sujeción.
- 35 La figura 38 muestra una sección del sistema de acoplamiento entre un diente y un portadientes de la figura anterior.
- La figura 39 muestra el pasador del sistema de sujeción de la figura 38.
- 40 La figura 40 muestra el elemento de retención de la figura 38.
- La figura 41 muestra el sistema de sujeción de la figura 38
- La figura 42 muestra una vista en perspectiva de un sistema de acoplamiento entre un diente y un portadientes con un sexto sistema de sujeción.
- 45 La figura 43 muestra una sección del sistema de acoplamiento entre un diente y un portadientes de la figura anterior.
- La figura 44 muestra el sistema de sujeción de la figura 43.
- 50 La figura 45 muestra el elemento de retención de la figura 43.
- La figura 46 muestra el pasador del sistema de sujeción de la figura 43.
- 55 La figura 47 muestra una sección del sistema de acoplamiento entre un diente y un portadientes con un séptimo sistema de sujeción
- La figura 48 muestra un detalle de una vista desde arriba del sistema de acoplamiento entre el diente y portadientes de la figura anterior.
- 60 La figura 49 muestra una vista en perspectiva desde arriba del sistema de sujeción de la figura 48.

La figura 50 muestra una vista en perspectiva desde abajo del sistema de sujeción de la figura 48.

La figura 51 muestra el elemento de retención del sistema de sujeción de la figura 48.

5 La figura 52 muestra una vista en perspectiva de un portadientes con un pasador doble.

La figura 53 muestra la sección AA de la figura 52.

La figura 54 muestra una vista en planta de un acoplamiento entre diente y portadientes utilizando un pasador doble.

10 La figura 55 muestra una vista en perspectiva de un pasador doble.

La figura 56 muestra una vista lateral de un pasador doble.

15 La figura 57 muestra una vista en perspectiva de un acoplamiento entre diente y portadientes.

La figura 58 muestra una vista en perspectiva del portadientes con un alojamiento para la introducción de la nariz del diente del acoplamiento de la figura anterior.

20 Descripción de realizaciones preferidas

El sistema de acoplamiento objeto de la presente invención está principalmente formado por un elemento (1) de desgaste o diente, un elemento (2) adaptador o portadientes y un sistema (3) de sujeción o pasador.

25 El elemento (1) de desgaste comprende una zona frontal o punta (11) y una zona trasera, posterior o zona (12) de acoplamiento. La zona frontal o punta está dotada de una cara (111) superior y una cara (112) inferior que convergen una hacia la otra, dotando a la punta (11) del elemento (1) de desgaste una forma de cuña, cuya función es incidir en el terreno. La forma de la parte frontal del diente puede variar dependiendo de la aplicación del mismo.

30 La zona trasera o zona (12) de acoplamiento está dotada de una cavidad (13) formada por cuatro paredes (131, 132, 133, 134) interiores limitadas en su extremo libre abierto por una superficie (15) vertical plana.

35 La geometría interior de la cavidad (13) en su sección horizontal tiene un primer sector de sección (135) decreciente que llega hasta un segundo sector de sección (136) constante. El sector de sección (136) constante está dotado de unos primeros planos (137 y 138) de estabilización, preferiblemente paralelos a la cuchilla de la excavadora o máquina similar, que tienen la función de estabilizar el sistema cuando entran en contacto con los primeros planos (223 y 224) de estabilización del elemento (2) adaptador ante esfuerzos verticales hacia arriba y hacia abajo, además de estabilizar el sistema ante la tendencia del elemento (1) de desgaste a salirse de su posición de montaje o acoplamiento.

40 Al menos dos de las paredes (131, 132, 133, 134) interiores de la cavidad (13) del elemento (1) de desgaste están dotadas de unas protuberancias (14) cerca de su extremo libre, que comienza en la superficie (15) vertical plana y en un sector tienen una superficie con forma convexa hacia el interior de la cavidad (13). A medida que se reduce gradualmente la sección de la protuberancia (14), se integra gradualmente en el primer sector de sección (135) decreciente de la cavidad (13) del elemento (1) de desgaste. Estas protuberancias (14) tienen superficies (142) interiores convexas y planos (141) de bloqueo, ubicados en la pendiente interior de dichas protuberancias (14).

50 Los planos (141) de bloqueo mencionados anteriormente tienen la función de entrar en contacto con al menos uno de los planos (241) de bloqueo complementarios del elemento (2) adaptador y/o con la superficie (33) superior del cuerpo (31) del elemento (3) de sujeción o pasador.

En una realización preferida, dichas protuberancias (14) pueden comenzar a una cierta distancia de la superficie (15) o pared vertical plana, por lo que se forman solapas (17) que emergen de la pared (15) vertical mencionada anteriormente.

55 La geometría de la cavidad (13) con la presencia de las protuberancias (14) requiere un movimiento curvo para montar dicho elemento (1) de desgaste sobre la nariz (22) del adaptador (2), y así poder evitar la interacción que podrían tener estas protuberancias (14) con la nariz (22). La ventaja de tener las protuberancias (14) a una cierta distancia de la pared (15) es facilitar la introducción del elemento (1) de desgaste en el elemento (2) adaptador, salvando así la posible interacción.

60 Preferiblemente estas protuberancias (14) se ubican en la superficie (132) interior superior y en la superficie (134) interior inferior, aunque también podrían ubicarse en las paredes (131 y 133) interiores laterales, dependiendo de la

dirección en la que se ubique el sistema de sujeción. Para alternativas en las que se requiere resistencia extrema y en las que existe una necesidad de un sistema de sujeción mayor, pueden utilizarse sistemas con protuberancias (14) en las cuatro paredes (131, 132, 133, 134) interiores, pudiendo así incluir dos sistemas de sujeción, estabilizar y reforzar el sistema en las direcciones vertical y horizontal.

5 Las protuberancias (14) se centran preferiblemente en las superficies (131, 132, 133, 134) interiores del elemento (1) de desgaste aunque podrían desplazarse hacia cualquier extremo de dichas superficies interiores dependiendo de las necesidades de explotación y/o constructivas. Asimismo, también es posible disponer una cavidad con dos protuberancias en una misma superficie interior de manera que se generan dos zonas de oposición en la misma superficie. En este último caso, podrían utilizarse o bien dos sistemas de sujeción o pasadores con o sin elementos de retención, o bien un pasador (300) doble como el mostrado en las figuras 41 y 52 a 56, incluyendo u omitiendo elementos de retención.

15 Además, las protuberancias (14) del elemento (1) de desgaste pueden estar dotadas de cavidades (18) adicionales para ubicar el elemento (333) de retención, si se requiere. La forma de dichas cavidades (18) adicionales dependerá del elemento (321) de retención y del cuerpo principal del sistema de sujeción o pasador (3).

20 En la zona de sección (136) constante de la cavidad (13) del elemento (1) de desgaste, se disponen subcavidades (16) laterales dotadas de una superficie (161) superior y una superficie (162) inferior inclinadas una hacia la otra. Estas paredes (161 y 162) inclinadas representan las segundas zonas de estabilización del sistema ante esfuerzos verticales hacia abajo y hacia arriba cuando entran en contacto con sus planos (251, 252) complementarios ubicados en los salientes (25) laterales del elemento (2) adaptador.

25 Como se ha mencionado, es posible que el sistema de sujeción requiera (figuras 21 a 25), además del cuerpo o pasador (3), un elemento (32) de retención formado por un elemento (321) con labores de retención propiamente dichas y adicionalmente un elemento (322) elástico. Para este caso, las protuberancias (14) pueden estar dotadas de unas cavidades (18) adicionales para recibir el saliente (333) de un elemento (321) de retención del sistema (32) de retención.

30 El elemento adaptador o portadientes (2) está formado por una zona posterior o zona (21) de fijación que tiene la función de fijar el elemento (2) adaptador a la cuchilla de la excavadora o máquina similar, y una zona frontal o de acoplamiento, comúnmente denominada nariz (22), que se inserta en la cavidad posterior del diente (13).

35 La zona (21) posterior comprende un sistema de palas que se sueldan a la cuchilla. Aunque este sistema de fijación para fijar las palas a la cuchilla es uno de los más comunes, son válidos otros sistemas de fijación para fijar los elementos adaptadores a la cuchilla de la máquina de movimiento de tierras.

40 La zona de acoplamiento o nariz (22) está dotada de una zona de sección (221) decreciente que finaliza en una zona de sección (222) constante en la que hay planos (223, 224) de estabilización que, como se ha comentado anteriormente, entran en contacto con los primeros planos (137 y 138) de estabilización del elemento (1) de desgaste o diente y estabilizan el sistema ante esfuerzos verticales hacia abajo y hacia arriba.

45 La zona de sección (221) decreciente está dotada de al menos dos cavidades cóncavas, una primera cavidad (23) y otra segunda cavidad (24), una de la cual es preferiblemente más grande que la otra. La primera cavidad (23) está dotada de una superficie (232) interior cóncava y la segunda cavidad (24) está dotada de una superficie (242) interior también cóncava. La superficie (242) interior cóncava de la segunda cavidad tiene una curvatura complementaria a la curvatura de la superficie (142) interior convexa de la protuberancia (14) del elemento (1) de desgaste.

50 La segunda cavidad (24) está dotada de una primera superficie (241) de bloqueo cuya función es entrar en contacto con la superficie (141) de bloqueo de la protuberancia (14) del elemento (1) de desgaste, formando la primera zona de oposición del sistema.

55 La primera cavidad (23) también cóncava es preferiblemente más grande que la segunda cavidad (24). Cuando el sistema está en posición de montaje, es decir, cuando la cavidad (13) del elemento (1) de desgaste se introduce en la nariz (22) del elemento (2) adaptador, queda un espacio (4) o hueco entre el saliente (14) del elemento (1) de desgaste y la primera cavidad (23) del elemento (2) adaptador. La forma de dicho espacio o hueco (4) se determina por la curvatura convexa de la superficie (142) interior de la protuberancia (14) del elemento (1) de desgaste y de la superficie (232) interior cóncava de la primera cavidad (23) del elemento (2) adaptador. La función de dicho espacio (4) es alojar el cuerpo o pasador (31) del sistema (3) de sujeción.

60 La cavidad más grande aloja el sistema (3) de sujeción, que preferiblemente se ubica en la parte superior del acoplamiento para facilitar el acceso al sistema (3) de sujeción en el montaje y desmontaje del sistema, aunque

también podría ubicarse en la parte inferior del sistema. Otras configuraciones de este acoplamiento podrían ubicar las cavidades y el sistema de sujeción en los laterales.

- 5 Cuando las condiciones son extremas, puede ser necesario utilizar una realización que contempla dos sistemas de sujeción o dos sistemas de sujeción verticales o dos horizontales o un sistema de sujeción vertical y otro horizontal, por lo que son necesarias cavidades superiores/inferiores y laterales adicionales. Asimismo, como se ha mencionado anteriormente, otra configuración posible es disponer un pasador (300) doble para obtener también doble sujeción pero en una única superficie.
- 10 Es posible que el sistema de sujeción pueda requerir, además del pasador (3), un elemento (32) de retención formado por un cuerpo principal o pasador (31), un elemento (321) de retención propiamente dicho y un elemento (322) elástico. Para este caso, la cavidad más grande puede ir dotada de unas cavidades (18) adicionales para recibir el saliente (333) de un elemento (321) de retención del sistema (32) de retención, tal como se observa en las figuras 21 a 25.
- 15 El sistema (3) de sujeción está formado por un cuerpo (31) principal y dependiendo del tipo de realización de la invención puede tener un elemento (32) de retención. Las figuras 17 a 20 muestran un sistema de sujeción sin retención. Si el sistema de sujeción no está dotado de un sistema de retención, ni el elemento (1) de desgaste ni el elemento (2) adaptador están dotados de una cavidad (18) adicional para un saliente (333) del elemento (321) de retención del sistema (32) de retención.
- 20 En el caso de un sistema de sujeción sin elementos de retención, el cuerpo (31) principal se introduce en la dirección del acoplamiento para acoplar el elemento (1) de desgaste y el elemento (2) adaptador, en el espacio (4) definido por ambos introducido a través de la cavidad (23) del elemento adaptador. Dicho cuerpo o pasador (31) tiene preferiblemente una forma curvada alargada con una sección transversal rectangular. Está dotada de una cara (33) superior y una cara (34) inferior y dos caras (36, 37) laterales.
- 25 La curvatura de la cara (33) superior es complementaria a la curvatura de la superficie (142) convexa de la protuberancia (14) del elemento (1) de desgaste. La curvatura de la cara (34) inferior del cuerpo principal o pasador (31) es complementaria a la superficie (232) interior cóncava de la primera cavidad (23) del elemento (2) adaptador.
- 30 La figura 20 muestra que el cuerpo (31) principal no tiene paredes (36, 37) laterales paralelas, sino que dichas paredes tienen una inclinación α una hacia la otra, proporcionándole al cuerpo (31) principal una forma de cuña que favorece la introducción y extracción del cuerpo (31) cuando está en la posición de montaje dentro del espacio o hueco (4) entre el diente y el portadientes. Además, la cara (33) superior y la cara (34) inferior son preferiblemente no concéntricas, de manera que el grosor del cuerpo (31) principal es preferiblemente no constante principalmente para facilitar su extracción del sistema de acoplamiento.
- 35 El sistema de sujeción con un elemento (32) de retención, una alternativa al de sujeción (31), está compuesto generalmente por un elemento (321) de retención preferiblemente metálico dotado de un saliente (333) y un bloque (322) cargado elásticamente que se ubica adyacente a una de las caras del elemento (321) de retención.
- 40 Cuando se introduce el cuerpo del pasador (31) en el espacio (4) para bloquear el elemento (1) de desgaste en el adaptador, el saliente (333) del elemento (321) de retención empuja al elemento (321) de retención contra el bloque (322) elástico que se comprime desplazando el elemento (321) de retención del atascamiento que lo comprime.
- 45 Cuando el cuerpo del pasador (31) ha llegado a su posición de montaje, el saliente (333) del elemento (321) de retención alcanza la cavidad (18) adicional ubicada en el diente o en el portadientes, liberando la tensión del bloque (322) elástico y fijando el cuerpo del pasador (31) en esa posición.
- 50 Para la extracción del elemento (1) de desgaste hay que retirar el cuerpo del pasador (31), liberando primero el elemento (32) de retención si es necesario. Para liberar el elemento (32) de retención se presiona el elemento (321) de retención con una herramienta estándar, por ejemplo, un destornillador, de manera que la presión ejercida retire el saliente (333) del elemento (321) de retención de la cavidad (18) adicional. En ese momento, debe añadirse una acción de palanca a la fuerza de presión para ayudar a retirar el cuerpo (31) del elemento (32) de retención.
- 55 En el caso de un sistema (3) de sujeción sin un elemento de retención, se ha contemplado que el cuerpo principal o pasador (31) tenga al menos una ranura (35) en su superficie (33) superior para acoplar la punta de una herramienta en la misma y así ayudar en la extracción.
- 60 Las figuras 21 a 25 muestran un primer ejemplo de un sistema de sujeción con elemento de retención.
- La variante mostrada en las figuras 21 a 25 tiene un elemento (32) de retención dotado de un elemento (321) de retención propiamente dicho y un elemento (322) elástico. Como en la versión de pasador sin elemento de retención,

el cuerpo (31) principal del sistema (3) de sujeción está dotado en su cara (33) superior de una cavidad (38) en la que se ubica el elemento (321) de retención sobre el bloque (322) elástico. En esta realización de sistema de sujeción, el elemento (321) de retención tiene un saliente (333) que se aloja, en posición de montaje, en la cavidad (18) adicional ubicada en uno de los extremos de la protuberancia (14) del elemento (1) de desgaste, teniendo lugar por tanto la retención en el elemento de desgaste.

Como alternativa a la anterior construcción, a continuación se describen cinco variantes de sistemas de sujeción para usarse en un sistema de acoplamiento para acoplar un elemento de desgaste o diente o elemento (1) hembra a un elemento adaptador, portadientes o elemento (2) macho. Dichos elementos tienen características particulares además de las descritas anteriormente.

El sistema de acoplamiento de estas variantes tiene un elemento hembra, diente o elemento (1) de desgaste tales como los descritos anteriormente, es decir, con una cavidad (135) y una protuberancia (142), y con la particularidad de que tiene una abertura (19) que conecta el exterior del acoplamiento con dicha cavidad (135). Asimismo, el elemento (2) macho que comprende la nariz como zona de acoplamiento para acoplarse con el elemento (1) hembra tiene el entrante (23) cóncavo en la nariz orientada hacia la protuberancia (142) del elemento (1) hembra, de manera que el espacio o hueco (4) anteriormente mencionado queda entre la superficie convexa de la protuberancia (142) del elemento hembra (2) y el entrante (23) cóncavo del elemento (2) macho, de manera que la abertura (19) del elemento (1) hembra también se conecta con el espacio o hueco (4) existente entre el elemento (2) macho y el elemento (1) hembra.

Los sistemas de sujeción que van a usarse en el acoplamiento descrito tienen un cuerpo o pasador (50, 51, 52, 53, 54) con un primer extremo que tiene la forma y dimensiones del orificio o abertura (19) del diente (1), de manera que una vez introducido en el espacio (4) entre el portadientes (2) y el diente (1), el orificio (19) se bloquea y el cuerpo o pasador (50, 51, 52, 53, 54) queda retenido sin posibilidad de atravesar el orificio (19). Asimismo, tienen un elemento (60, 61, 62, 63, 64) de retención con diferentes configuraciones, que tiene propiedades elásticas y se acopla al cuerpo o pasador (50, 51, 52, 53, 54). Dicho elemento (60, 61, 62, 63, 64) de retención puede estar hecho de un material metálico con propiedades elásticas derivadas de su forma (tira, resorte...) o de un material elástico no metálico.

La primera variante puede observarse en las figuras 26 a 30, y se usa en la misma un tercer sistema de sujeción que es diferente a los descritos anteriormente y que se introduce en el espacio (4) existente entre el diente (1) y el portadientes (2) a través de la abertura u orificio (19) dispuesto en una de las superficies del elemento (1) hembra tal como se ha mencionado anteriormente. El sistema de sujeción de esta variante está formado por un cuerpo o pasador (50) que tiene un primer extremo (501) adaptado a las dimensiones de la abertura (19) del diente (1) con un alojamiento (503) en el cuerpo (502) del pasador (50) próximo al segundo extremo, opuesto al primer extremo (501). En dicho alojamiento se ubica un primer extremo (601) del elemento (60) de retención formado por un resorte (602) y un segundo extremo (603) con forma de anilla. Dicho segundo extremo (603) del elemento (60) de retención se acopla al portadientes (2). Dicho acoplamiento es posible porque el entrante (23) cóncavo del portadientes (2) tiene una separación (26) que divide dicho entrante cóncavo en dos partes y además tiene una ranura (27) perpendicular al borde de dicha separación (26). El segundo extremo (603) del elemento (60) de retención se introduce en la ranura (27) de la separación (26) del portadientes (2) tras haber introducido el pasador (50) a través de la abertura (19) del diente (1). De esta manera se tensa el sistema de sujeción y se asegura el acoplamiento entre el diente (1) y portadientes (2).

Se observa una segunda variante en las figuras 31 a 36, con un cuarto sistema de sujeción donde el elemento (61) de retención está formado por un fleje con un cuerpo (612) plano o ligeramente curvo adaptado a la superficie superior del pasador (51), un primer extremo (611) curvado y un segundo extremo (613) perpendicular al cuerpo (612) a modo de saliente. El cuerpo o pasador (51) está formado por un primer extremo (511) adaptado a las dimensiones de la abertura (19) del diente (1) con un alojamiento (513) ubicado aproximadamente en el centro de la superficie superior del cuerpo (512) del pasador (51). En dicho alojamiento se ubica el primer extremo (611) del elemento (61) de retención que se introduce en una ranura dispuesta en el cuerpo (512) del pasador (51) que finaliza en el segundo extremo, opuesto al primer extremo (511) del pasador (51). Dicho segundo extremo (613) del elemento (61) de retención se acopla al extremo de la cavidad del diente (1). Este sistema de sujeción se introduce en el acoplamiento entre el diente (1) y el portadientes (2) a través de la abertura (19) en el diente (1), y para ello el fleje o elemento (61) de retención se curva hacia abajo en su extremo libre (613) para posteriormente y una vez alcanzado el extremo del diente (1) entrar en contacto con el mismo y fijarse como resultado del saliente (613).

Puede observarse la tercera variante en las figuras 37 a 41, y en ella se usa un quinto sistema de sujeción y se introduce en el espacio (4) existente entre el diente (1) y el portadientes (2) a través de la abertura u orificio (19) dispuesto en una de las superficies del elemento (1) hembra tal como se menciona anteriormente. El sistema de sujeción de esta variante está formado por un cuerpo o pasador (52) que tiene un primer extremo (521) adaptado a las dimensiones de la abertura (19) del diente (1) con un alojamiento (523) en el cuerpo (522) del pasador (52) próximo

- al segundo extremo, opuesto al primer extremo (521). En dicho alojamiento (523) se ubica un primer extremo (621) curvado del elemento (62) de retención formado por un fleje con dos ondulaciones (622, 623) en su parte central y un segundo extremo (624) también curvado. Dicho segundo extremo (623) del elemento (62) de retención se acopla al portadientes (2). Dicho acoplamiento es posible porque el entrante (23) cóncavo del portadientes (2) tiene una separación (26) que divide dicho entrante cóncavo en dos partes, de manera que el segundo extremo (623) se acopla a la separación (26) del portadientes (2) como resultado de la curvatura del dicho segundo extremo. Este acoplamiento se realiza una vez el sistema de sujeción se ha introducido a través de la abertura (19) del diente (1). De esta manera se tensa el sistema de sujeción y se asegura el acoplamiento entre el diente (1) y portadientes (2).
- 5
- 10 La cuarta variante, sexto sistema de sujeción, es similar a la anterior y puede observarse en las figuras 42 a 46, donde el elemento (63) de retención tiene una única ondulación en el cuerpo (632) del mismo entre los dos extremos (631, 633) curvados. El pasador (53) reproduce los componentes del descrito anteriormente, a saber, un primer extremo (531) y un cuerpo (532) con una cavidad (533) donde se introduce el primer extremo (631) del fleje (63).
- 15 La quinta variante, séptimo sistema de sujeción, se observa en las figuras 47 a 51, donde el elemento (64) de retención está formado por un fleje con un cuerpo (642) plano o ligeramente curvo adaptado a la superficie inferior del pasador (54), un primer extremo (641) curvado y un segundo extremo (643) también curvado. El cuerpo o pasador (54) está formado por un primer extremo (541) adaptado a las dimensiones de la abertura (19) del diente (1) con un alojamiento (543) ubicado aproximadamente en el centro de la superficie inferior del cuerpo (542) del pasador (54). En dicho alojamiento se ubica el primer extremo (641) del elemento (64) de retención que recorre el cuerpo del pasador (542) hacia el extremo opuesto al primer extremo (541) hasta que el segundo extremo (643) del elemento (64) de retención se introduce en un alojamiento (28) dispuesto en el entrante del portadientes (2). Este sistema de sujeción se introduce en el acoplamiento entre el diente (1) y el portadientes (2) a través de la abertura (19) en el diente (1), y para ello el fleje o elemento (64) de retención se curva hacia arriba en su segundo extremo (643) para posteriormente y una vez introducido, acoplarse en el alojamiento (28) del portadientes (2).
- 20
- 25

La descripción anterior es extensible a un sistema de acoplamiento en el que el diente o elemento (100) de desgaste tenga una nariz (22) que se introduzca en el alojamiento (130) hecha en un portadientes o elemento (200) adaptador. Puede observarse un ejemplo de lo anterior en las figuras 57 y 58.

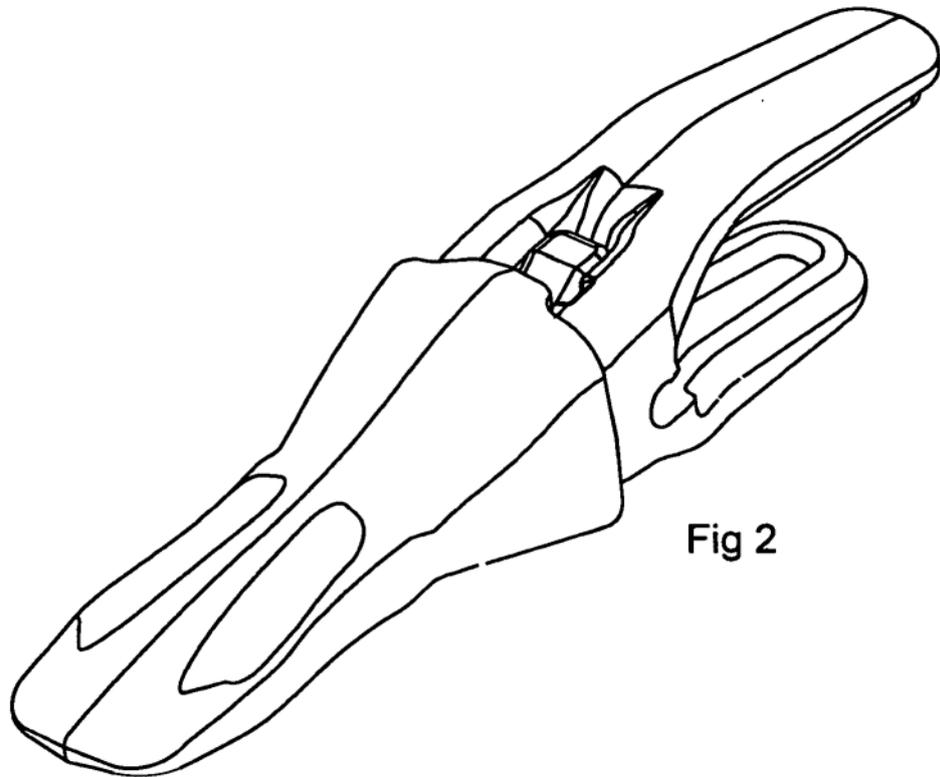
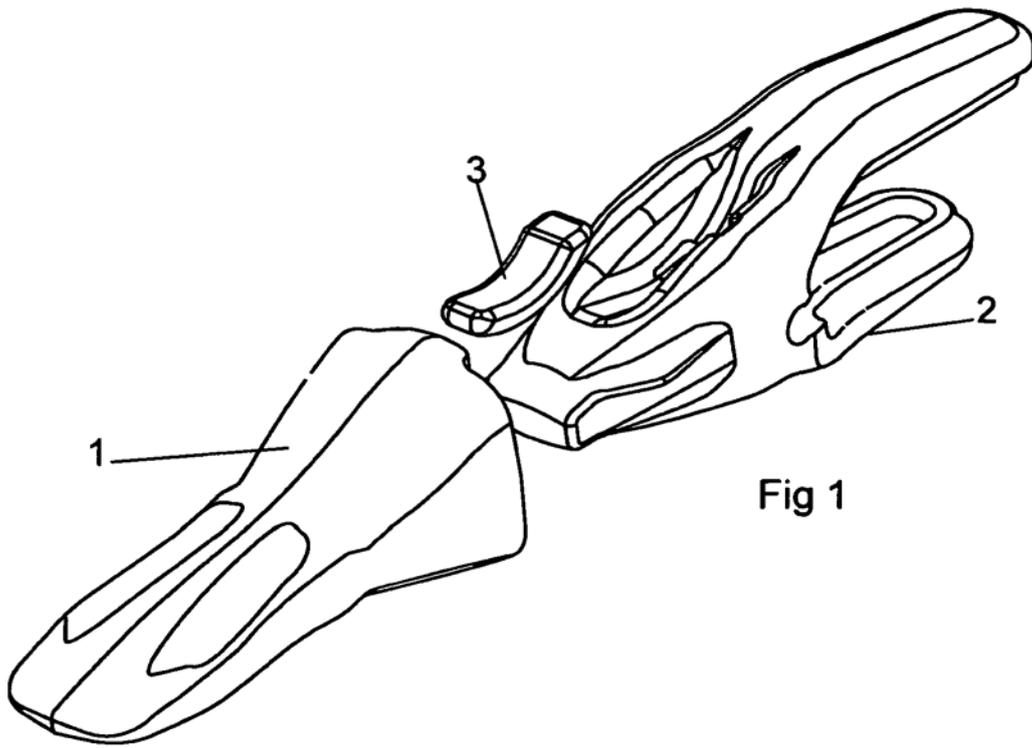
30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de acoplamiento para acoplar un elemento (2) macho y un elemento (1) hembra del tipo usados en excavadoras y máquinas similares para incidir y penetrar en la masa de tierra y piedras, acoplados entre sí de manera extraíble, con un sistema de sujeción que comprende al menos un cuerpo o pasador (3) para fijar la posición de acoplamiento entre los elementos macho (2) y hembra (1), caracterizado porque:
 - 10 - el elemento hembra (1) o macho (2), funcionando como elemento de desgaste, comprende una punta (11),
 - el elemento (1) hembra comprende una cavidad (13), opuesta a la punta (11), con cuatro paredes (131, 132, 133, 134) interiores como zona (12) de acoplamiento para acoplarse con el elemento (2) macho, teniendo dicha cavidad (13) al menos un saliente o protuberancia (14) hacia el interior de la misma, estando dotado dicho saliente (14) de una superficie (142) convexa,
 - 15 - el elemento (2) macho comprende una nariz (22) como zona de acoplamiento para acoplarse con el elemento (1) hembra y alojado dentro de las paredes (131, 132, 133, 134) interiores de dicha cavidad, teniendo dicha nariz (22) al menos un entrante (23) cóncavo en al menos una de sus superficies (221) y orientada hacia la protuberancia (14) del elemento (1) hembra, quedando un espacio o hueco (4) entre la superficie (142) convexa de la protuberancia (14) del elemento (1) hembra y el entrante (23) cóncavo del elemento (2) macho,
 - 20 - dichos elementos hembra (1) y macho (2) se acoplan en una dirección de acoplamiento con un movimiento curvo entre ellos para alojar la nariz (22) dentro de la cavidad (13), y
 - 25 - el al menos un cuerpo o pasador (3) del sistema de sujeción comprende una superficie (34) inferior convexa complementaria al entrante (23) cóncavo del elemento (2) macho y se aloja en el espacio o hueco citado (4) entre el elemento (2) macho y el elemento (1) hembra cuando se introduce el cuerpo o pasador (3), describiendo un movimiento curvo también, en la misma dirección que la dirección de acoplamiento entre dichos elementos macho (2) y hembra (1), creando una primera zona de bloqueo entre la superficie (142) convexa del elemento (1) hembra y la superficie (33) superior cóncava del pasador o cuerpo (3) curvado del sistema de sujeción.
 - 30
- 35 2. Sistema de acoplamiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento hembra tiene al menos un segundo saliente o protuberancia hacia el interior de la cavidad también dotado de una superficie convexa y el elemento macho tiene al menos un segundo entrante cóncavo orientado hacia dicho al menos segundo saliente o protuberancia del elemento hembra, donde la superficie convexa del elemento hembra es complementaria al entrante cóncavo del elemento macho, creándose al menos una segunda zona de bloqueo entre el elemento macho y el elemento hembra.
- 40 3. Sistema de acoplamiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el elemento hembra tiene una abertura que conecta el exterior con dicha cavidad, estando dicha abertura conectada con el espacio o hueco existente entre el elemento macho y el elemento hembra.
- 45 4. Sistema de acoplamiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cuerpo o pasador del sistema de sujeción está asociado a un elemento de retención.
- 50 5. Sistema de acoplamiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el elemento macho y/o el elemento hembra tienen una cavidad o alojamiento en su superficie para recibir al elemento de retención.
- 55 6. Sistema según la reivindicación 4, caracterizado porque el cuerpo o pasador del sistema de sujeción tiene una cavidad o alojamiento en alguna de sus superficies para asociarse a un elemento de retención.
7. Sistema según las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado porque el cuerpo o pasador tiene un primer extremo con la forma y dimensiones del orificio o abertura del elemento hembra, de manera que una vez introducido en el espacio entre el elemento macho y el elemento hembra, se bloquea el orificio y se retiene el cuerpo o pasador sin posibilidad de atravesar el orificio, siendo el elemento de retención un elemento con propiedades elásticas.
- 60 8. Sistema según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque el cuerpo o pasador tiene el alojamiento en su superficie superior para alojar al elemento de retención, de manera que un saliente del mismo emerge de la superficie superior del cuerpo o pasador para alojarse en una ranura o cavidad del elemento hembra o del

elemento macho en su posición de montaje.

- 5 9. Sistema según las reivindicaciones 5, 6 y 7, caracterizado porque el cuerpo o pasador tiene el alojamiento en su superficie inferior para alojar al elemento de retención, de manera que un saliente del elemento de retención emerge de la superficie inferior del pasador para alojarse en una ranura o cavidad del elemento macho en su posición de montaje.
- 10 10. Sistema según las reivindicaciones 5, 6 y 7, caracterizado porque el cuerpo o pasador tiene el alojamiento en su superficie superior para alojar al elemento de retención, de manera que un saliente del elemento de retención emerge de la superficie superior del pasador para entrar en contacto con el extremo de la cavidad del elemento hembra o alojarse en una ranura o cavidad del elemento hembra en su posición de montaje.
- 15 11. Sistema de acoplamiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el elemento macho tiene una separación en su entrante cóncavo que cruza dicho entrante y lo divide en dos.
- 20 12. Sistema según las reivindicaciones 4, 7 y 11, caracterizado porque el cuerpo o pasador tiene, entre su primer extremo y su segundo extremo, opuesto al primer extremo, medios de acoplamiento para acoplarse con un primer extremo del elemento de retención, acoplándose el segundo extremo del elemento de retención opuesto al primer extremo a la separación.
- 25 13. Sistema según la reivindicación 12, caracterizado porque la separación tiene una ranura perpendicular al borde del mismo para el acoplamiento del segundo extremo del elemento de retención.
- 30 14. Sistema según la reivindicación 8, caracterizado porque el elemento de retención se aloja en una cavidad dispuesta en la superficie superior del cuerpo o pasador y abierta en una de las superficies laterales para alojar un elemento de retención con forma de L que determina un saliente que emerge del pasador para alojarse en una ranura o cavidad del elemento hembra o del elemento macho en su posición de montaje, y teniendo un elemento elástico ubicado entre el elemento de retención y el cuerpo o pasador.
- 35 15. Sistema según la reivindicación 9, caracterizado porque el elemento de retención es un fleje con dos curvaturas en sus extremos adecuadas para fijarse en un extremo a una cavidad o ranura dispuesta en la superficie inferior del cuerpo o pasador y en el extremo opuesto a la separación dispuesta en el elemento macho.
- 40 16. Sistema según la reivindicación 10, caracterizado porque el elemento de retención es un fleje curvado con forma de L y un extremo de retención fijado a una cavidad ranurada dispuesta en la superficie superior del cuerpo o pasador, teniendo el cuerpo o pasador en su segundo extremo una rampa para permitir el movimiento del fleje durante el montaje y desmontaje, de manera que una vez montado, el extremo de retención del fleje esté en contacto con el extremo de la cavidad del elemento hembra o se aloje en una ranura o cavidad del elemento hembra.
- 45 17. Sistema según la reivindicación 13, caracterizado porque el elemento de retención es un resorte acoplado en su primer extremo al segundo extremo del cuerpo o pasador a través de un alojamiento o ranura hecho en el mismo, y acoplado a través de su segundo extremo a la ranura dispuesta en la separación del elemento macho.
- 50 18. Sistema según la reivindicación 12, caracterizado porque el elemento de retención es un fleje plano con al menos una ondulación entre sus dos extremos, siendo dichos extremos curvos para acoplarse en un extremo a una cavidad o ranura dispuesta en el segundo extremo del cuerpo o pasador y en el extremo contrario para acoplarse a la separación del elemento macho.
- 55 19. Sistema según la reivindicación 18, caracterizado porque el fleje tiene al menos dos ondulaciones entre sus dos extremos.
20. Sistema según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el pasador es un pasador doble y está formado por dos cuerpos curvos unidos de manera solidaria en uno de sus extremos.



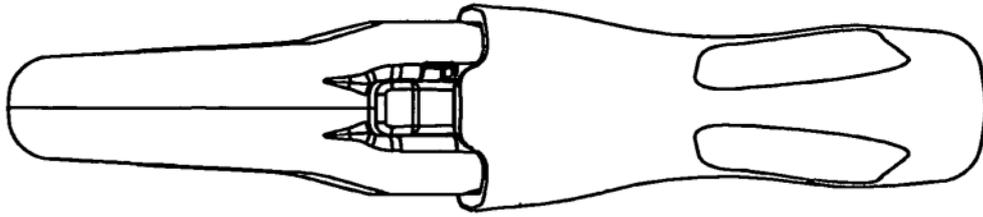


Fig 3

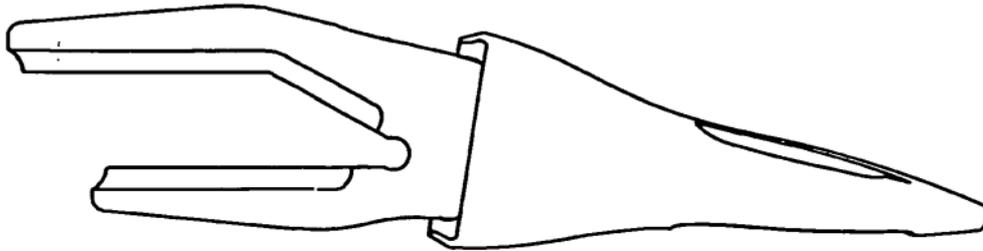


Fig 4

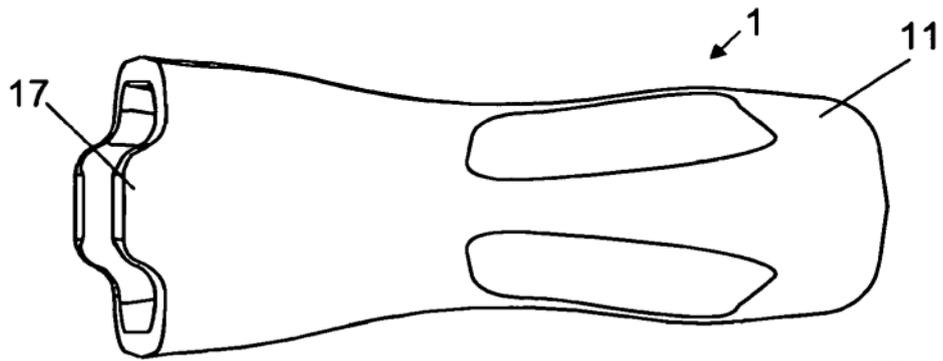


Fig 5

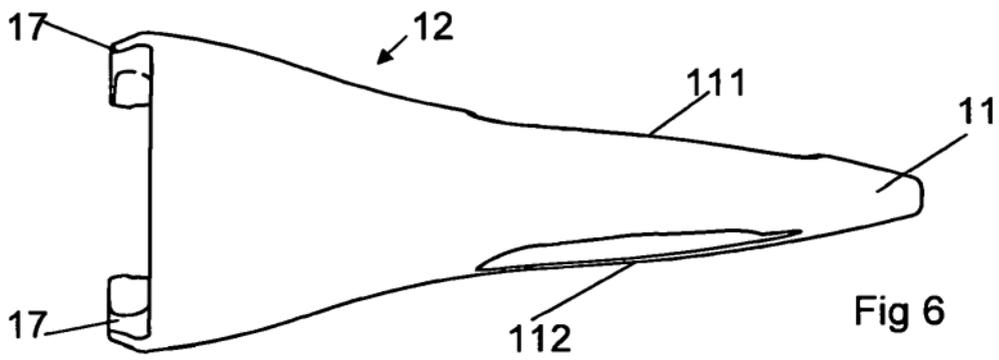


Fig 6

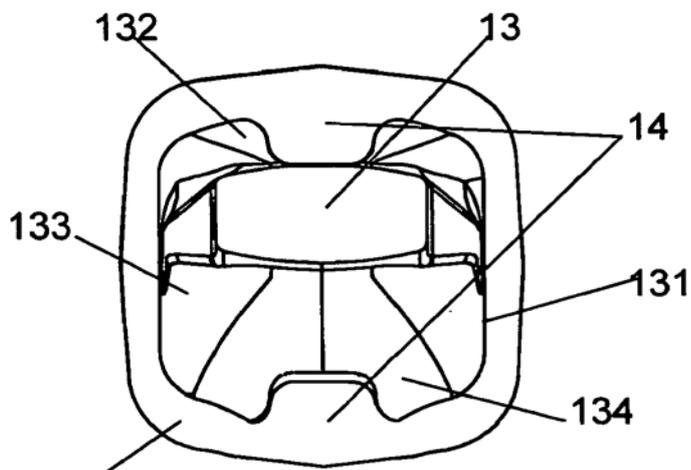
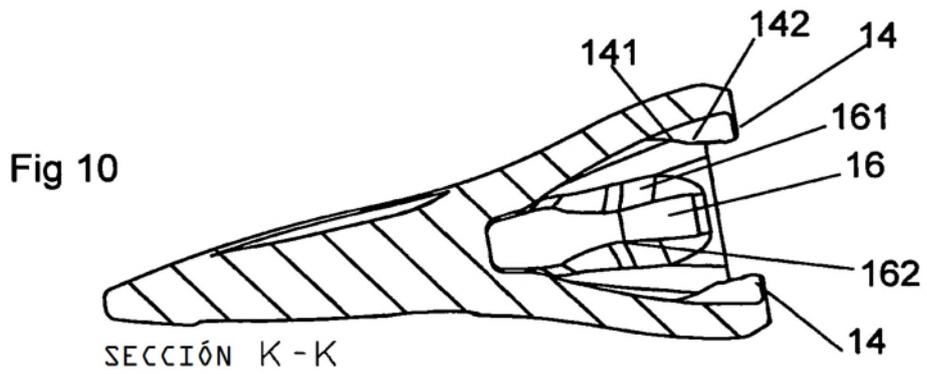
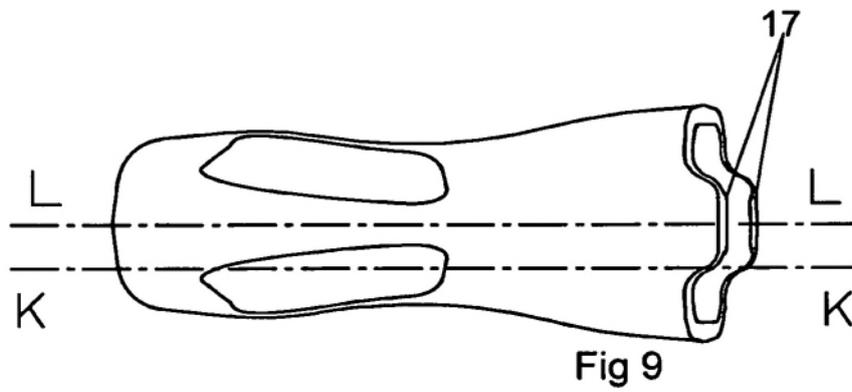
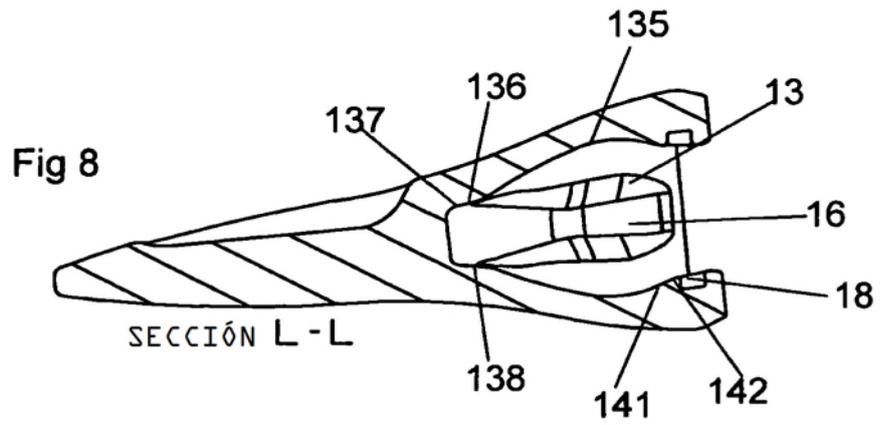


Fig 7



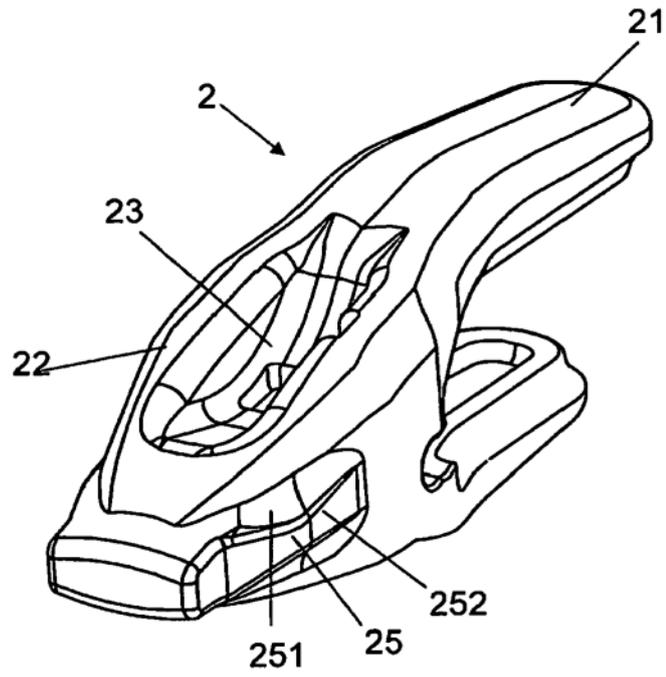


Fig 11

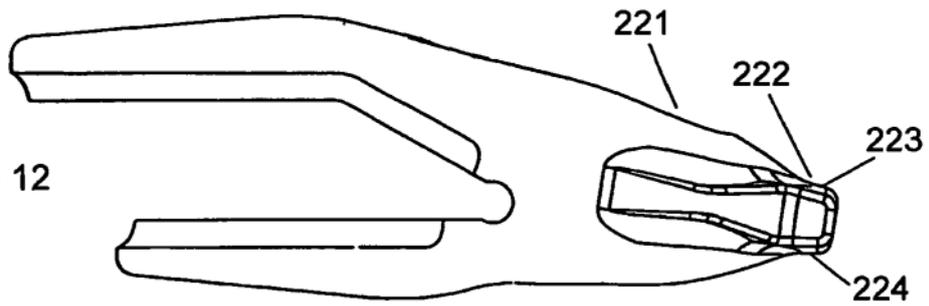


Fig 12

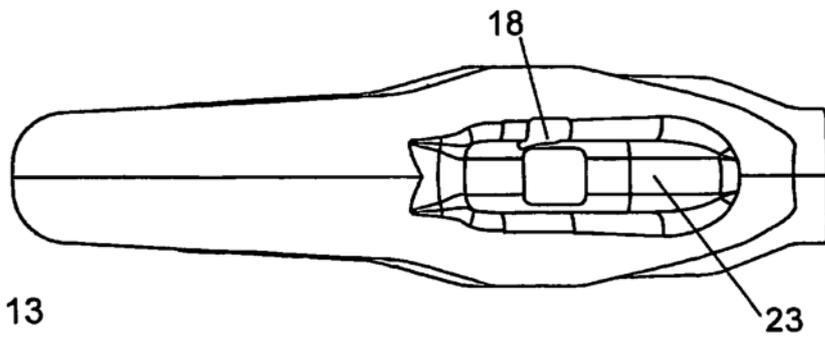


Fig 13

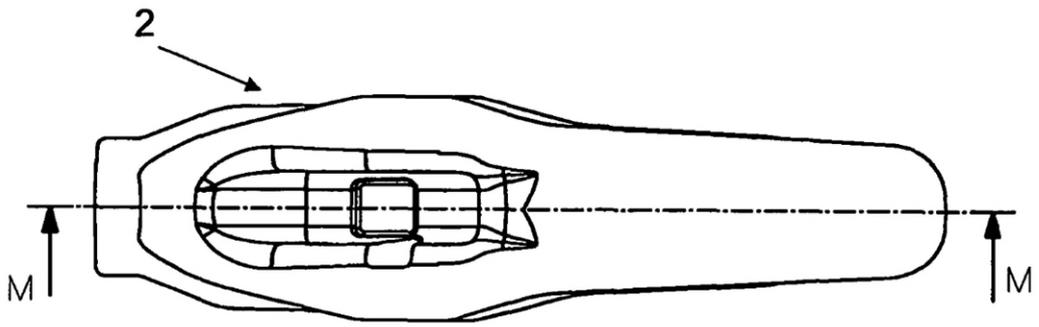


Fig 14

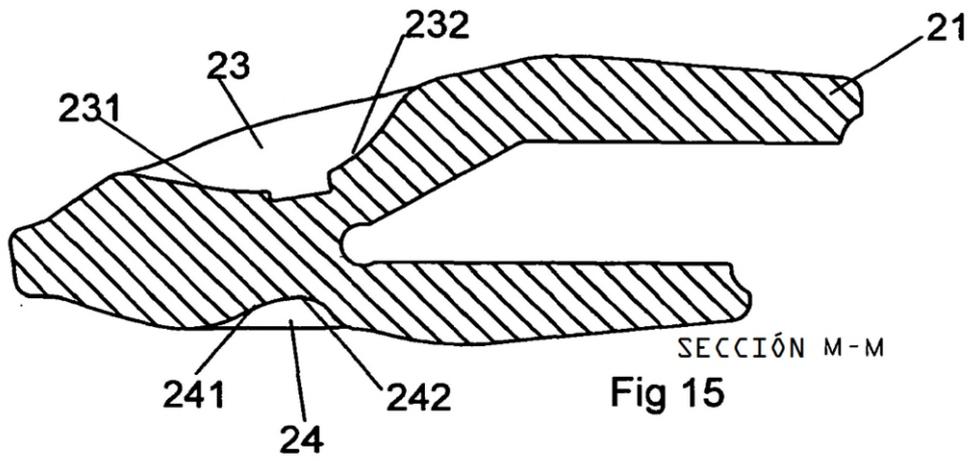


Fig 15

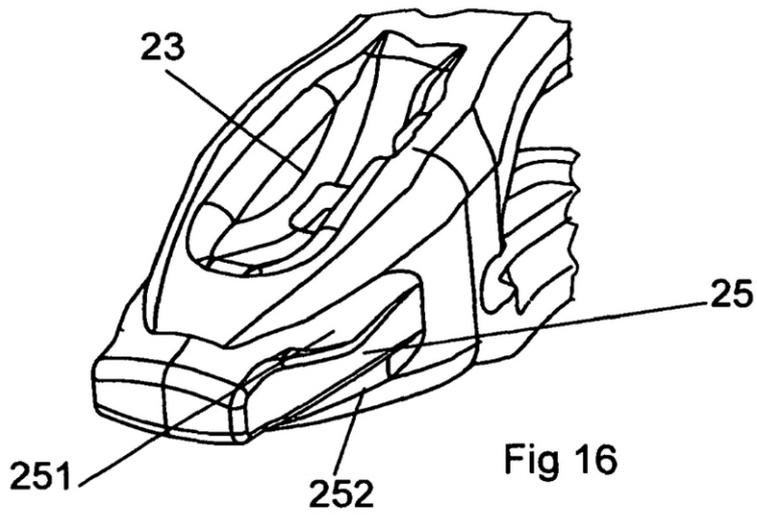
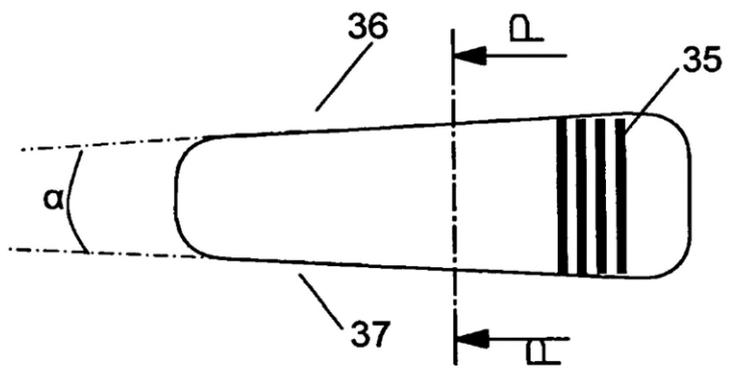
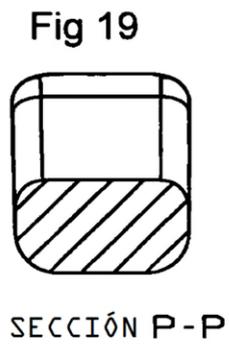
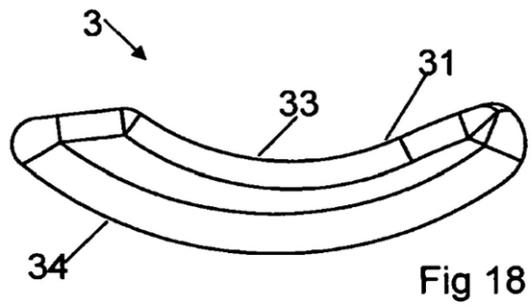
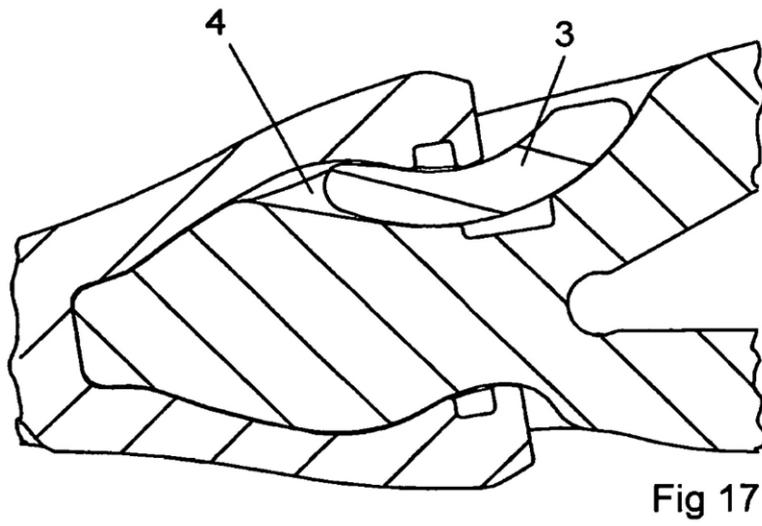
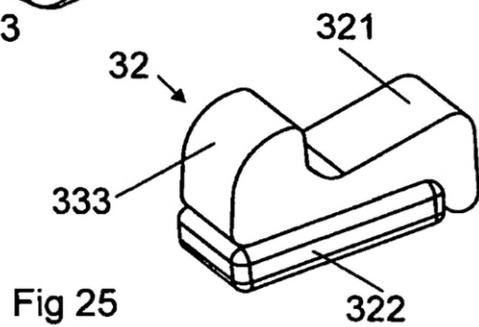
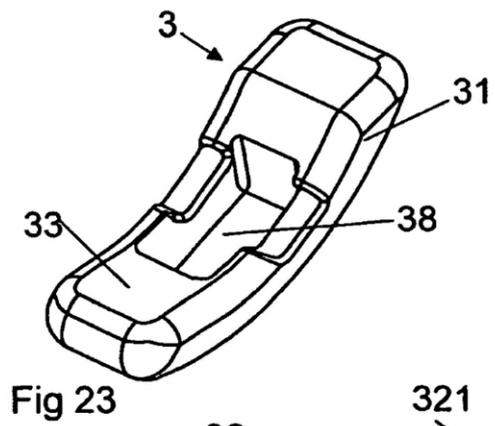
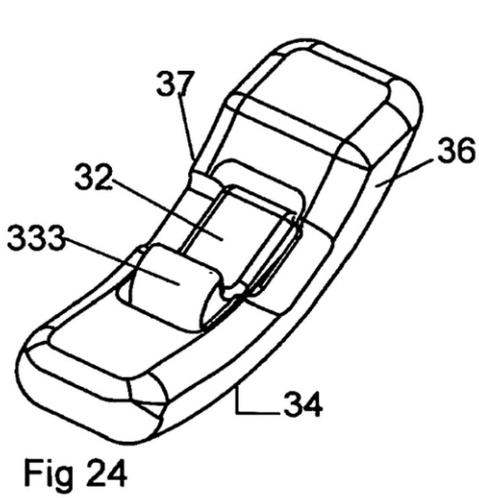
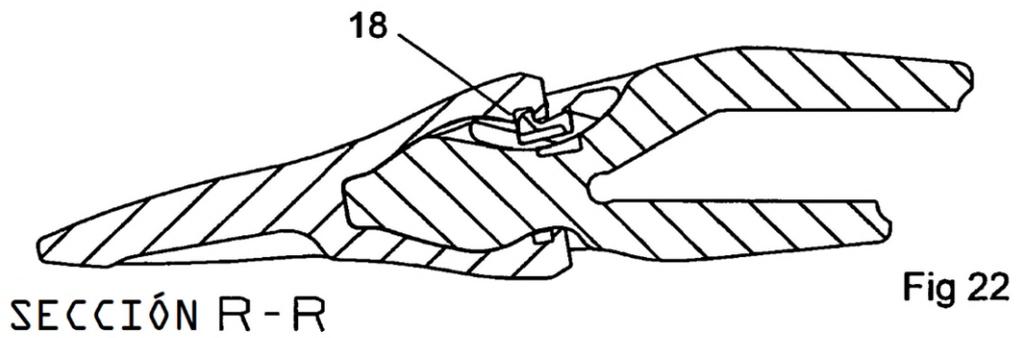
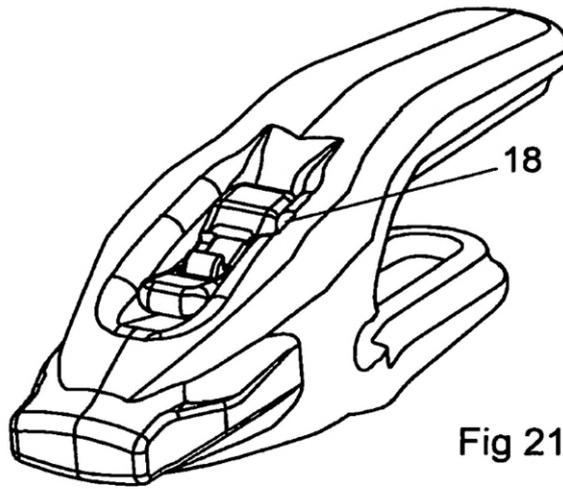


Fig 16





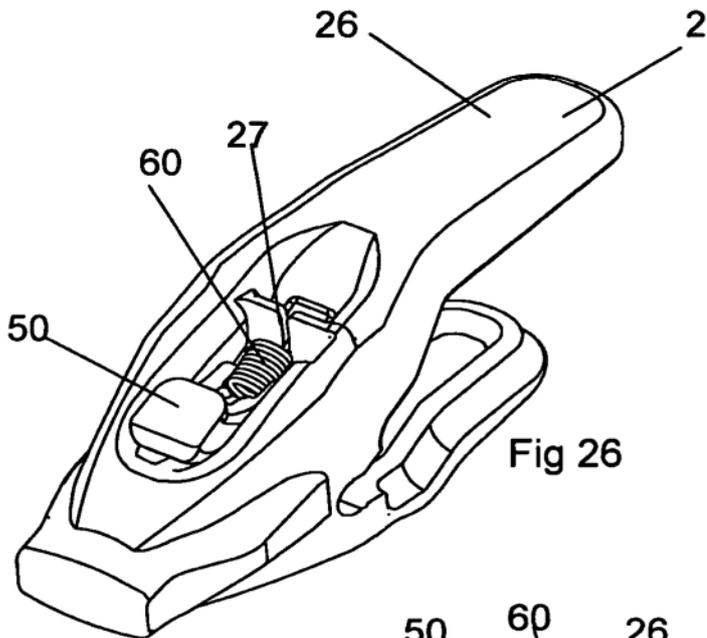


Fig 26

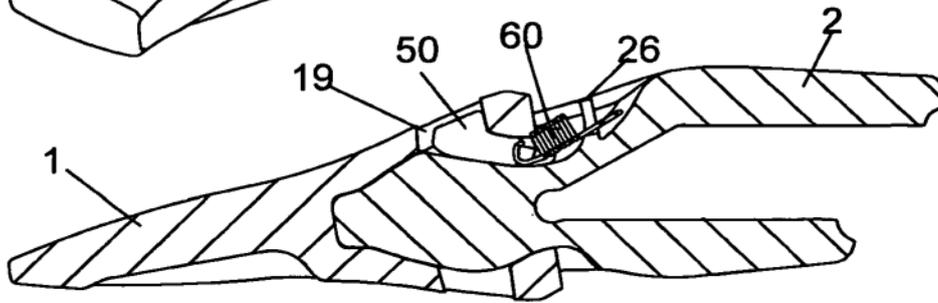


Fig 27

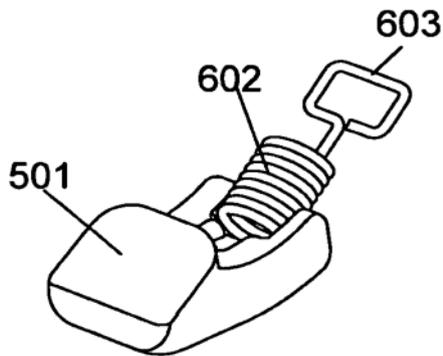


Fig 28

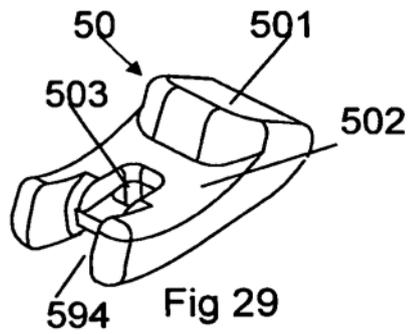


Fig 29

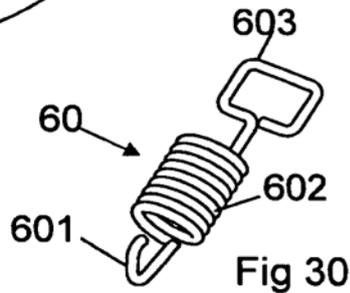
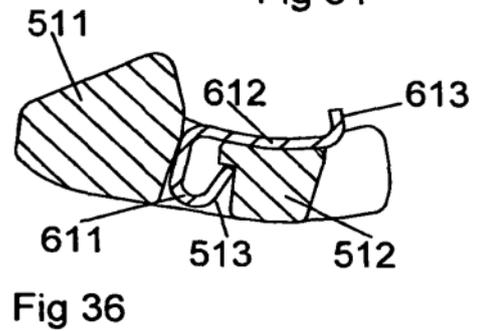
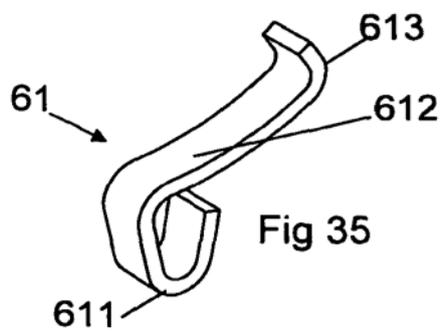
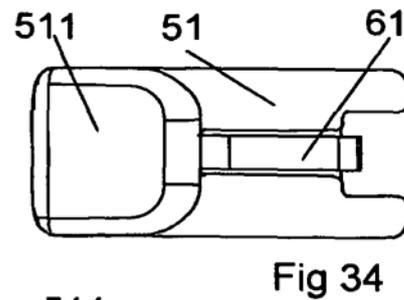
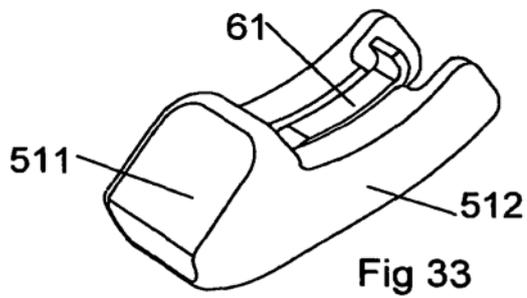
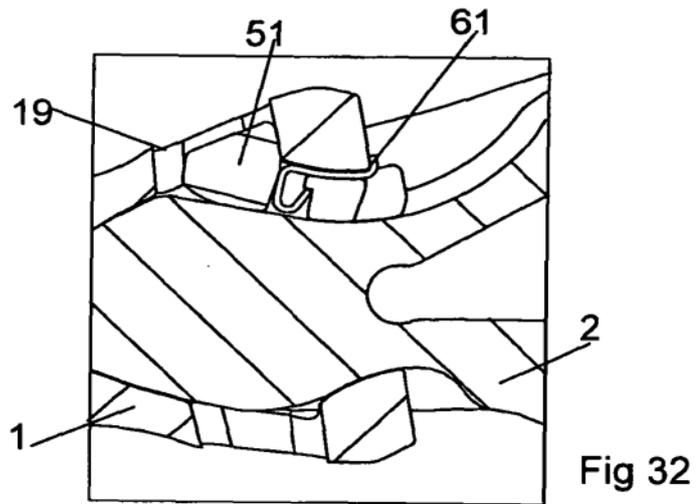
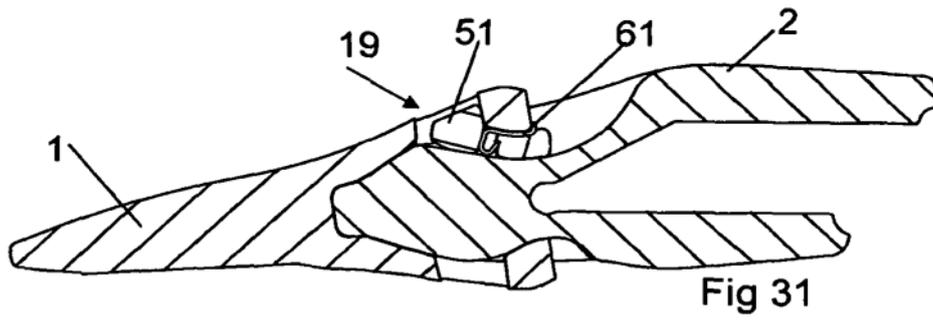
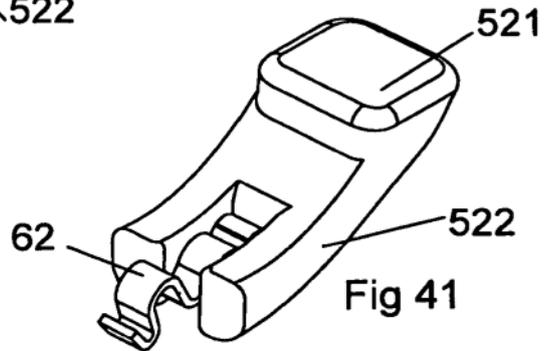
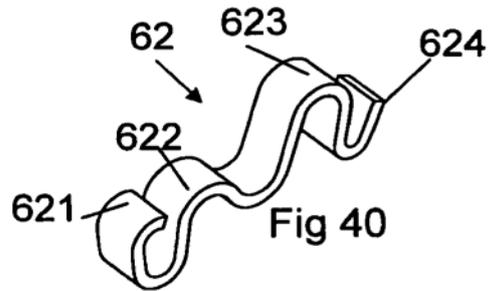
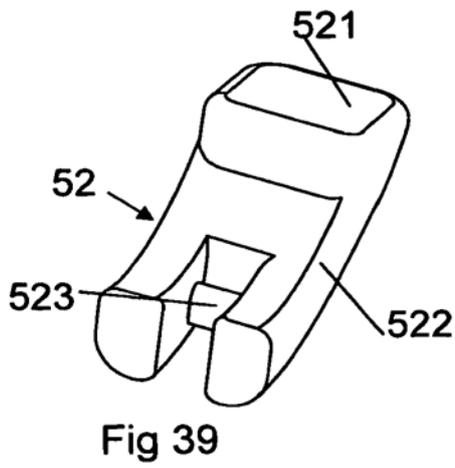
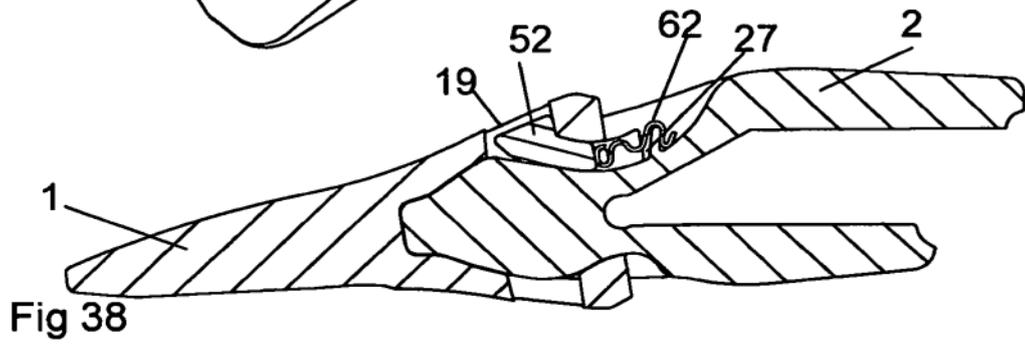
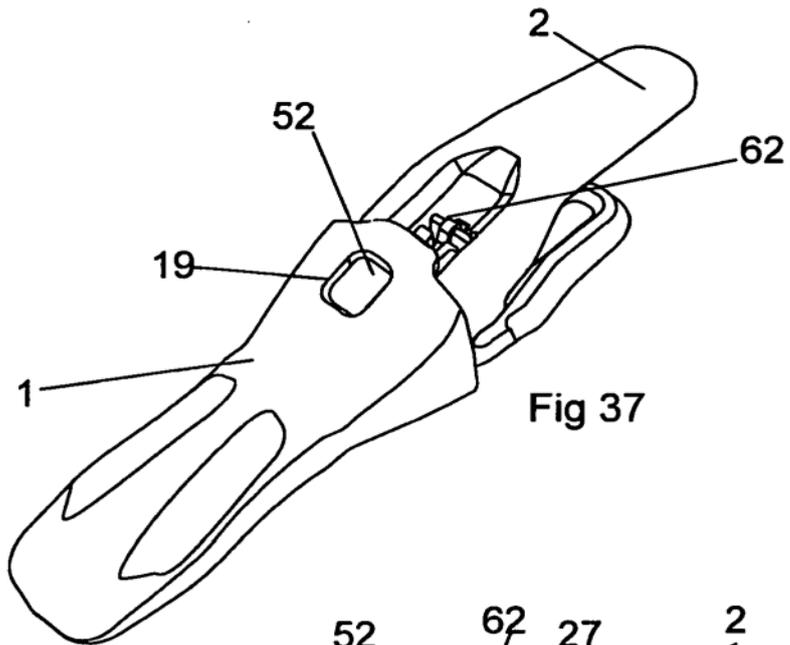


Fig 30





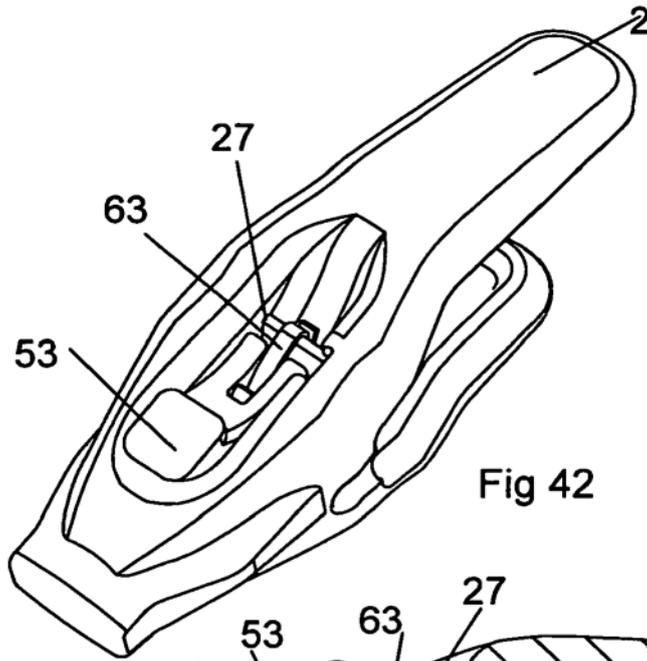


Fig 42

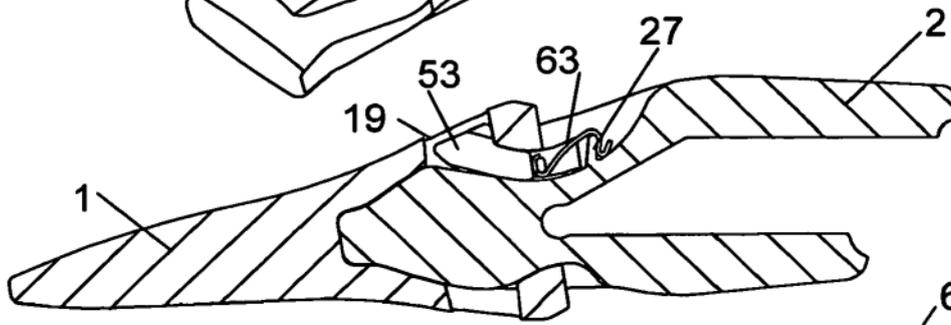


Fig 43

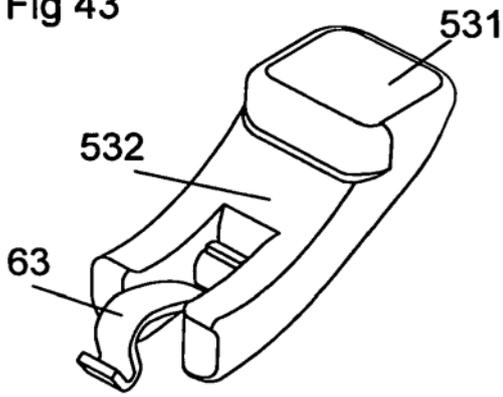


Fig 44

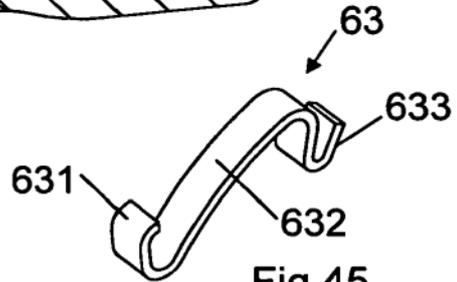


Fig 45

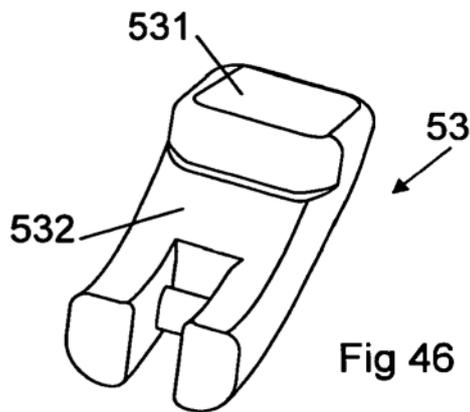


Fig 46

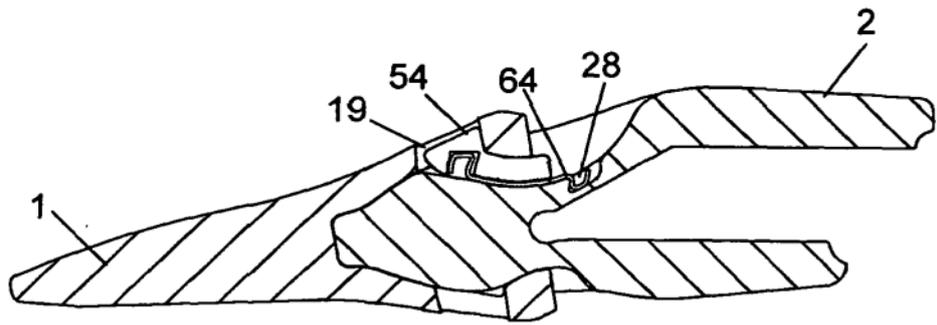


Fig 47

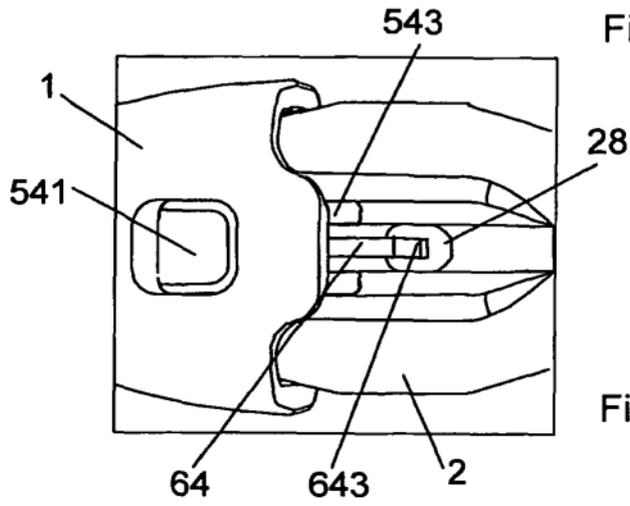


Fig 48

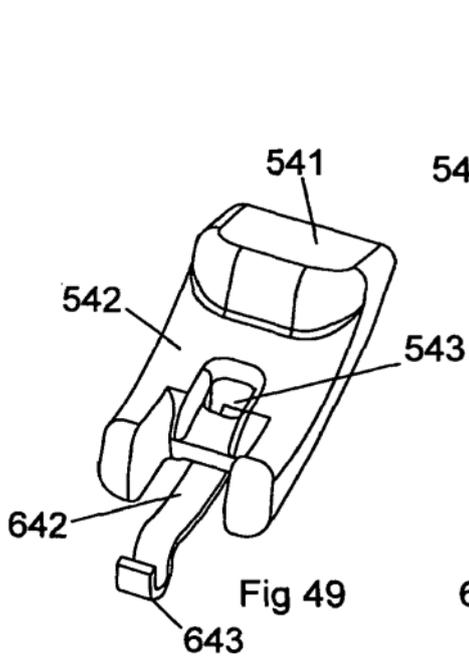


Fig 49

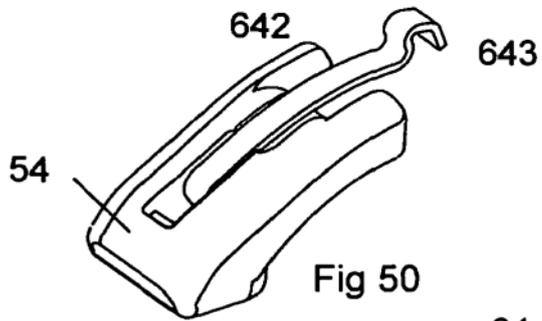


Fig 50

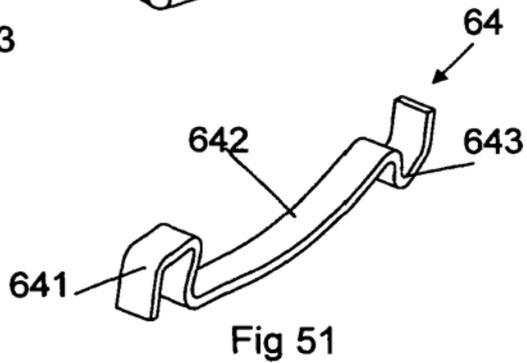


Fig 51

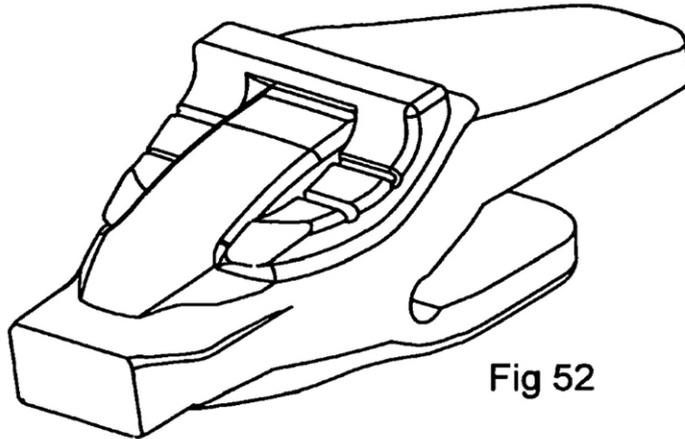


Fig 52

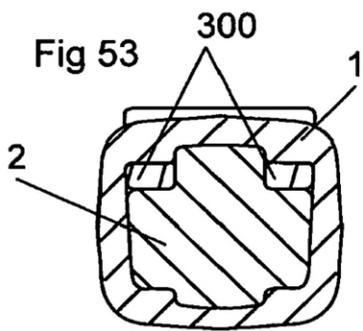


Fig 53

SECCIÓN A - A

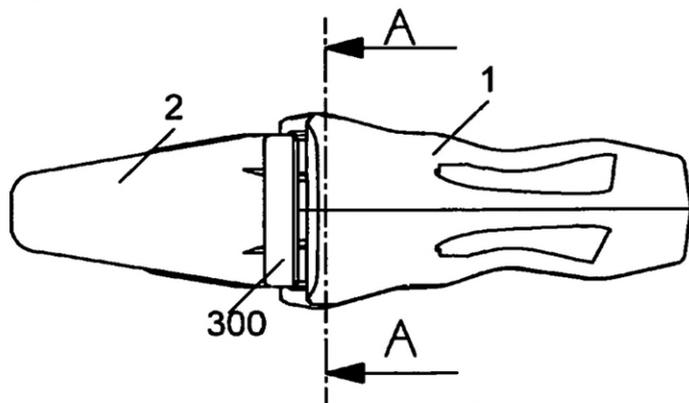


Fig 54

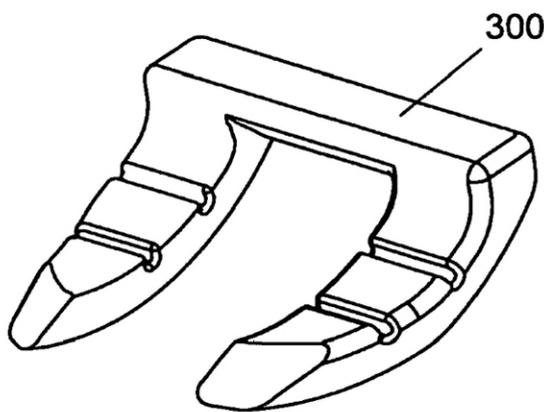


Fig 55

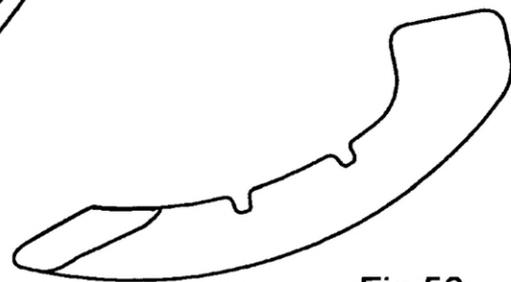


Fig 56

