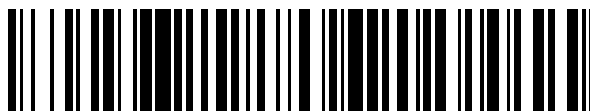


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 562**

51 Int. Cl.:

E02F 9/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2016** **PCT/ES2016/070108**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2016** **WO16135360**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2016** **E 16711323 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018** **EP 3263775**

54 Título: **Dispositivo de fijación de un elemento de desgaste o protección en una pala de una máquina de movimiento de tierras y procedimiento de fijación y sistema de desgaste o protección correspondientes**

30 Prioridad:

23.02.2015 WO PCT/ES2015/070119

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

06.05.2019

73 Titular/es:

**METALOGENIA RESEARCH & TECHNOLOGIES
S.L. (100.0%)**

**Àvila 45
08005 Barcelona, ES**

72 Inventor/es:

**ROL CORREDOR, JAVIER;
MARTÍNEZ MAÑÉ, ANGEL;
LÓPEZ REQUEJO, SERGIO;
PÉREZ SORIA, FRANCISCO y
TRIGINER BOIXEDA, JORGE**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 711 562 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

Dispositivo de fijación de un elemento de desgaste o protección en una pala de una máquina de movimiento de tierras y procedimiento de fijación y sistema de desgaste o protección correspondientes.

Campo de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de fijación de un elemento de desgaste o protección en una pala de una máquina de movimiento de tierras.

La invención también se refiere a un procedimiento de fijación de un elemento de desgaste o protección a una posición montada sobre una pala de una máquina de movimiento de tierras mediante un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención.

La invención se refiere asimismo a un sistema de desgaste o protección de una pala de una máquina de movimiento de tierras.

Estado de la técnica

Existe una pluralidad de máquinas de movimiento de tierras como por ejemplo excavadoras o cargadoras para trabajos en obras, minería, etc. En general disponen de una pala o cazo en el que se recoge el material. La pala o cazo está sometida a elevados esfuerzos y a una gran erosión, sobre todo en la zona del labio (también denominado cuchilla). Por ello, en general, los labios suelen tener una pluralidad de elementos de protección o desgaste incorporados:

- dientes: tienen la función de penetrar el terreno y proteger la cuchilla del cazo o pala,
- portadientes o adaptador: tienen la función de proteger la cuchilla y, sobre todo, soportar los dientes,
- protectores frontales: protegen el labio en las zonas comprendidas entre los dientes y también cumplen una función de penetración, pero en menor medida que el diente,
- protectores laterales: protegen los laterales de la pala o cazo.

Todos estos elementos, usualmente denominados elementos de desgaste o protección, están sometidos a fuertes sollicitaciones mecánicas, deformaciones plásticas y a un fuerte desgaste. Por este motivo es habitual que deban ser reemplazados con una cierta frecuencia, cuando el desgaste sufrido así lo exige. Los elementos de desgaste o protección pueden estar fijados de forma mecánica (más fácil y rápido de cambiar) o soldados (más baratos pero difícil de cambiar y con el riesgo de dañar la cuchilla con la soldadura), en función del grado de abrasividad del terreno y de las dimensiones de la máquina. Los protectores frontales y laterales y los adaptadores mecánicos están fijados directamente a la cuchilla mediante un sistema de sujeción, por lo que en trabajos de descarga, donde el material y las fuerzas actúan sobre la parte de atrás de los protectores y adaptadores, las fuerzas que reciben los protectores, los adaptadores y su sistema de fijación son muy elevadas, tendiendo a separar estos elementos de la cuchilla y tendiendo a romper los sistemas de sujeción.

Una particularidad de los protectores y algunos adaptadores mecánicos, es que, una vez montados, contactan frontalmente con la cuchilla. Ante los esfuerzos del trabajo las partes frontales de la cuchilla se deterioran y hay que repararlas o reconstruirlas, para lo que hay que parar la máquina aumentando el coste de explotación y disminuyendo la productividad de la máquina.

Existen diversos sistemas de fijación de los elementos de desgaste o protección al labio de la pala. Por ejemplo los descritos en los documentos US 2014/0202049 y WO 03/080946.

Los elementos de desgaste o protección, durante las condiciones de trabajo normales, están sometidos a una pluralidad de esfuerzos en diversas direcciones. Los sistemas de fijación del estado de la técnica suelen estar diseñados para soportar adecuadamente las fuerzas que actúan sobre el elemento de desgaste o protección empujándolo hacia el interior de la pala, es decir, contra el labio y lateral de la pala o cazo, durante el movimiento de carga del material (en lo sucesivo denominado las "fuerzas de carga"). Sin embargo, los elementos de desgaste o protección también se ven sometidos a fuerzas que tienden a separarlos del labio durante la descarga del material de la pala (las "fuerzas de descarga"). Esto es particularmente importante en el caso de elementos de desgaste o protección con un sistema de fijación mecánico (es decir, los que no están soldados a la pala). En los sistemas de fijación del estado de la técnica este esfuerzo suele ser soportado por algunos componentes del sistema de fijación que son más "delicados", como por ejemplo los tornillos de fijación. Ello obliga a dimensionar adecuadamente estos elementos y/o emplear materiales más resistentes, con el consiguiente encarecimiento. Aun así no es infrecuente la presencia de roturas en estos elementos.

Exposición de la invención

La invención tiene por objeto superar estos inconvenientes. Esta finalidad se consigue mediante un dispositivo de fijación de un elemento de desgaste o protección en una pala de una máquina de movimiento de tierras

- una base, donde la base comprende un alojamiento con una pared anterior y una pared posterior, y donde la pared posterior tiene un paso que se extiende a partir del alojamiento y que define un eje longitudinal,

- un tope, con una parte inferior apta para alojarse en el alojamiento de la base,

- un tornillo con un primer extremo provisto de una cabeza y un segundo extremo, y

- unos medios elásticos,

donde, en una posición montada, el tope tiene su parte inferior alojada en el alojamiento y el tornillo atraviesa el paso de la pared posterior de la base y tiene uno de dichos primer extremo o segundo extremo fijado al tope, de manera que el otro de dichos primer extremo o segundo extremo está en el lado del paso opuesto al alojamiento, y los medios elásticos están dispuestos entre

[a] la cabeza y el paso, cuando el segundo extremo está fijado al tope, o

[b] una tuerca dispuesta en el segundo extremo y el paso, cuando el primer extremo está fijado al tope,

y los medios elásticos están parcialmente comprimidos, donde los medios elásticos, totalmente comprimidos, tienen una longitud, en el sentido de dicho eje longitudinal, de valor L_0 ,

donde, en la posición montada, el tope tiene una cara anterior enfrentada a la pared anterior y una cara posterior enfrentada a la pared posterior, donde la fuerza elástica de los medios elásticos empuja la cara posterior hacia la pared posterior, y la distancia entre la cara anterior y la pared anterior, en sentido longitudinal, tiene un valor D_1 ,

donde, en la posición montada, la distancia, en sentido longitudinal, entre

[a] la cabeza y el paso (concretamente el extremo del paso encarado hacia la cabeza del tornillo), cuando el segundo extremo está fijado al tope, o

[b] la tuerca dispuesta en el segundo extremo y el paso (concretamente el extremo del paso encarado hacia la tuerca), cuando el primer extremo está fijado al tope,

tiene un valor D_2 ,

y donde, en la posición montada, $D_2 - L_0 > D_1$.

Efectivamente, de esta manera, como se verá con más claridad en los ejemplos que se comentarán más adelante, en el caso de que el elemento de desgaste o protección se vea sometido a un esfuerzo de descarga, el elemento de desgaste o protección podrá desplazarse hacia adelante (hacia afuera de la pala) arrastrando consigo al tope, hasta que el tope entre en contacto con la pared anterior del alojamiento. De esta manera el esfuerzo de descarga será transmitido desde el elemento de desgaste o protección a la base a través del tope y no a través del tornillo, ya que los elementos elásticos son capaces de absorber este desplazamiento sin llegar a alcanzar su longitud mínima L_0 correspondiente al estado totalmente comprimido. De esta manera, se puede garantizar que el tornillo estará siempre sometido únicamente a la fuerza generada por los medios elásticos, y no se verá sometido a sobreesfuerzos externos de valores difícilmente cuantificables y previsibles.

El dispositivo de fijación se mantiene tensado hacia atrás de manera que el elemento de desgaste o protección también está permanentemente tensado hacia atrás, lo que provoca que el desgaste del frontal de la cuchilla sea menor o más lento retardando el cambio del elemento de desgaste o protección, disminuyendo la parada de la máquina y los costes de explotación y aumentando la productividad de la máquina.

En la presente descripción y reivindicaciones se ha tenido en cuenta la dirección normal de trabajo de la pala, que es una dirección coincidente con el eje longitudinal del paso de la pared posterior de la base indicado anteriormente, y que define los sentidos "hacia adelante" que es en el sentido hacia afuera de la pala y "hacia atrás" que es en el sentido hacia el interior de la pala.

El tope tiene una parte superior que, en la posición montada, sobresale del alojamiento. Esta parte superior queda en el interior de una abertura prevista en el elemento de desgaste o protección y es la que recibirá los esfuerzos del elemento de desgaste o protección y los transmitirá, a través de las paredes anterior o posterior

indicadas anteriormente (que están en una parte inferior del tope) a la base.

En la presente descripción y reivindicaciones se ha definido como "posición montada" aquella posición en la que el dispositivo de fijación está en condiciones de ser usado, pero sin que esté sometido a esfuerzos externos. Es decir, es la posición en la que está el dispositivo de fijación una vez que el operario ha fijado el elemento de desgaste o protección al labio de la pala hasta la posición de trabajo.

Los medios elásticos pueden ser comprimidos hasta un límite, a partir del cual no es posible comprimirlos más de una forma reversible. Este límite es el que se ha considerado como el estado de "medios elásticos totalmente comprimidos" y es en esta situación en la que su longitud es L_0 . En la posición montada los medios elásticos están parcialmente comprimidos, por lo que su longitud es siempre mayor que L_0 .

De hecho, el tornillo es, en general, un elemento de unión de longitud variable entre la base y el tope, que comprime los medios elásticos contra la pared posterior de la base. De esta manera, la fuerza elástica de los medios elásticos parcialmente comprimidos empuja el tornillo hacia atrás y, como que el tornillo es solidario al tope, el tope también es empujado hacia atrás, es decir, hacia la pared posterior de la base. Para ejercer esta función, el tornillo puede estar dispuesto de dos maneras:

- en un caso el segundo extremo del tornillo está fijado en el tope y la cabeza está orientada hacia atrás, quedando dispuesta en el lado del paso opuesto al alojamiento,
- en el otro caso, la posición del tornillo está invertida, estando el primer extremo (es decir, la cabeza) fijado al tope y el segundo extremo está orientado hacia atrás, quedando dispuesto en el lado del paso opuesto al alojamiento. En esta alternativa hay siempre una tuerca enroscada en el segundo extremo, que será la que retendrá los medios elásticos y los comprimirá contra la pared posterior de la base.

En función de la disposición del tornillo, la referencia para medir el valor D_2 será la cabeza o la tuerca, respectivamente.

Así, cuando el segundo extremo del tornillo está fijado en el tope y la cabeza está orientada hacia atrás, se tiene una forma preferente de realización de la invención que, concretamente, consiste en un dispositivo de fijación del tipo indicado al principio, caracterizado por que comprende

- una base, donde la base comprende un alojamiento con una pared anterior y una pared posterior, y donde la pared posterior tiene un orificio pasante que se extiende a partir del alojamiento y que define un eje longitudinal,
- un tope, con una parte inferior apta para alojarse en el alojamiento,
- un tornillo, y
- unos medios elásticos,

donde, en una posición montada, el tope tiene su parte inferior alojada en el alojamiento y el tornillo atraviesa el orificio y tiene su segundo extremo fijado al tope, de manera que su cabeza está en el lado del orificio opuesto al alojamiento, y los medios elásticos están dispuestos entre el tornillo (concretamente, la cabeza del tornillo) y el orificio y están parcialmente comprimidos, donde los medios elásticos, totalmente comprimidos, tienen una longitud, en el sentido del eje longitudinal, de valor L_0 ,

donde, en dicha posición montada, el tope tiene una cara anterior enfrentada a la pared anterior y una cara posterior enfrentada a la pared posterior, donde la fuerza elástica de los medios elásticos empuja la cara posterior hacia la pared posterior (manteniendo el elemento de desgaste o protección tensado hacia atrás), y la distancia entre la cara anterior y la pared anterior, en sentido longitudinal, tiene un valor D_1 ,

donde, en la posición montada, la distancia, en sentido longitudinal, entre la cabeza del tornillo y el orificio (concretamente el extremo del orificio encarado hacia la cabeza del tornillo) tiene un valor D_2 ,

y donde, en la posición montada, $D_2 - L_0 > D_1$.

Preferentemente, el tope tiene un segundo orificio pasante, coaxial con el orificio, y tiene una tuerca alojada en dicho segundo orificio pasante donde, en dicha posición montada, la tuerca está roscada en dicho tornillo.

Alternativamente, el tope tiene un segundo orificio, coaxial con el orificio, y un orificio superior que está en contacto con el segundo orificio, y tiene una tuerca alojada en el segundo orificio donde el orificio superior tiene una sección transversal apta para permitir el paso de la tuerca y donde, en la posición montada, la tuerca está roscada en el tornillo.

Preferentemente, la base tiene una pared de seguridad con un orificio de seguridad, coaxial con el orificio, donde, en la posición montada, la cabeza del tornillo está entre el orificio y la pared de seguridad, donde la distancia entre el orificio y la pared de seguridad es, en sentido axial, menor que la longitud del tornillo, y donde el orificio de seguridad tiene una superficie helicoidal coaxial con el orificio de seguridad y la cabeza del tornillo tiene una segunda superficie helicoidal complementaria a la superficie helicoidal, de manera que el tornillo solamente es apto para pasar a través del orificio de seguridad mediante un giro cuando ambas superficies helicoidales están encaradas. Este dispositivo de seguridad (formado por el tornillo y la pared de seguridad con el orificio de seguridad, con las correspondientes superficies helicoidales) permite evitar que, en el caso de que el tornillo se desenrosque, pueda salirse del dispositivo de fijación.

Ventajosamente, el dispositivo de fijación comprende unos medios de posicionado del tornillo en la posición montada. De esta manera el operario pueda saber, de una forma sencilla, cuándo el tornillo (y, por lo tanto, todo el dispositivo de fijación, ha alcanzado la posición montada.

Cuando el primer extremo del tornillo (es decir, la cabeza) está fijado en el tope y el segundo extremo del tornillo está orientado hacia atrás, se tiene otra forma preferente de realización de la invención que, concretamente, consiste en un dispositivo de fijación del tipo indicado al principio, caracterizado por que comprende

- una base, donde la base comprende un alojamiento con una pared anterior y una pared posterior, y donde la pared posterior tiene un paso que se extiende a partir del alojamiento y que define un eje longitudinal,
- un tope, con una parte inferior apta para alojarse en el alojamiento,
- un tornillo, con un primer extremo con una cabeza y un segundo extremo, y
- unos medios elásticos,

donde, en la posición montada, el tope tiene su parte inferior alojada en el alojamiento de la base y el tornillo atraviesa el paso y tiene el primer extremo fijado a al tope, de manera que el segundo extremo está en el lado del paso opuesto al alojamiento, y los medios elásticos están dispuestos entre una tuerca dispuesta en el segundo extremo y el paso y están parcialmente comprimidos, donde los medios elásticos, totalmente comprimidos, tienen una longitud, en el sentido del eje longitudinal, de valor L_0 ,

donde, en la posición montada, el tope tiene una cara anterior enfrentada a la pared anterior y una cara posterior enfrentada a la pared posterior, donde la fuerza elástica de los medios elásticos empuja la cara posterior hacia la pared posterior, y la distancia entre la cara anterior y la pared anterior, en sentido longitudinal, tiene un valor D_1 ,

donde, en la posición montada, la distancia, en sentido longitudinal, entre la tuerca dispuesta en el segundo extremo y el paso tiene un valor D_2 ,

y donde, en la posición montada, $D_2 - L_0 > D_1$.

En esta forma de realización, el paso que hay en la pared posterior puede tener substancialmente forma de canal abierto por su parte inferior o bien puede ser un orificio con un diámetro suficientemente grande como para permitir el paso de la cabeza del tornillo pero suficientemente pequeño como para impedir el paso de los medios elásticos. La solución preferente es que el paso sea realmente un orificio, ya que de esta manera se puede fijar la base a la pala sin la presencia del tornillo y se puede colocar el tornillo en su sitio a posteriori. Por su parte, para fijar el primer extremo (la cabeza) del tornillo al tope, preferentemente el tope incluye una cavidad apta para alojar la cabeza del tornillo y un orificio posterior alineado con el paso, por el que saldrá la caña del tornillo pero que no permitirá que salga la cabeza. Esta cavidad presenta una abertura lateral, por la parte inferior del tope, a través de la cual se puede introducir la cabeza en la cavidad y la caña en el orificio posterior. Preferentemente, el dispositivo de fijación una segunda tuerca adyacente a la tuerca por el lado opuesto a los medios elásticos. Esta segunda tuerca permite bloquear la tuerca en una posición determinada y evitar que se desplace a consecuencia de las vibraciones y golpes que se generan durante el uso de la máquina de movimiento de tierras. Otra solución ventajosa se tiene si se sustituyen la tuerca y la segunda tuerca por una tuerca autoblocante.

Ventajosamente, el tornillo tiene una parte extrema roscada y una parte intermedia no roscada. De esta manera, la parte extrema roscada limita el roscado máximo que debe ser realizado por el operario al montar el dispositivo de fijación. Efectivamente, es necesario que los medios elásticos no sean excesivamente comprimidos durante el montaje del dispositivo de fijación, ya que esto repercute sobre el valor de la distancia D_2 . Al limitar el tramo roscado del tornillo, se garantiza que el operario nunca apretará excesivamente los medios elásticos. El operario simplemente debe preocuparse de roscar todo lo que le permite el tramo roscado del tornillo y sabe que la distancia D_2 que queda es la adecuada para que el dispositivo de fijación trabaje correctamente. Es decir, la posición montada queda definida cuando la tuerca alcanza el final de la parte roscada del tornillo. Como puede verse, la presencia de la parte intermedia hace la función de unos medios de posicionado, que permiten

posicionar el tornillo (o la tuerca) en la posición montada. Sin embargo, sería posible emplear cualesquiera otros medios de posicionado, como por ejemplo marcas de posición en la base que sirvan de referencia para posicionar adecuadamente la cabeza del tornillo (o la tuerca) o incluso, por ejemplo, una llave dinamométrica tarada a un par de apriete con un valor preestablecido (o incluso simplemente que el operario sepa cuántas vueltas tiene que darle al tornillo o a la tuerca).

Preferentemente, el tornillo tiene una parte roscada donde el filete de la rosca es de sección transversal rectangular. Dadas las condiciones de trabajo del tornillo, en el que nunca tendrá que soportar esfuerzos mayores que los generados por los medios elásticos, el filete de rosca de sección transversal rectangular es el más adecuado, porque, al tener más sección, es más resistente y la rosca no se deteriora tan rápidamente.

Ventajosamente, los medios elásticos son un muelle helicoidal. El muelle helicoidal es una geometría particularmente sencilla y eficaz que, además, puede ser montado alrededor del vástago del tornillo, lo que simplifica su manipulación y montaje.

En algunas circunstancias, cuando los requerimientos mecánicos son más elevados, el elemento de desgaste o protección tiende a moverse un poco respecto del tope, con lo que los finos van entrando dentro del sistema y se van acumulando en el interior, pudiendo desplazar el tope hacia arriba y doblando el tornillo. Si el tornillo se dobla se hace muy difícil o imposible desmontar el elemento de desgaste con lo que hay que quitarlo con un soplete, estropeando la base, el tope y el elemento de desgaste. Para solventar este problema el tope está preferentemente provisto de por lo menos una pestaña, preferiblemente en su cara posterior, cuyo borde superior está, en dicha posición montada, por debajo del borde inferior de la abertura del elemento de desgaste o protección, y que tienen la función de entrar en contacto con una pared interna del elemento de desgaste o protección (preferentemente, con el propio borde inferior de dicha abertura) cuando el tope tiende a levantarse, evitando así este movimiento.

La invención tiene asimismo por objeto un procedimiento de fijación de un elemento de desgaste o protección a una posición montada sobre una pala de una máquina de movimiento de tierras mediante un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención (donde el segundo extremo del tornillo está fijado en el tope), donde el elemento de desgaste o protección comprende una abertura,

caracterizado por que comprende las etapas de:

[a] posicionado del elemento de desgaste o protección sobre la base,

[b] inserción del tope en la abertura de manera que la parte inferior queda alojada en el alojamiento, la cara anterior queda enfrentada a la pared anterior y la cara posterior queda enfrentada a la pared posterior,

[c] fijación del tornillo al tope mediante un movimiento de roscado, donde su cabeza está en el lado del orificio opuesto al alojamiento, y los medios elásticos están dispuestos entre el tornillo y el orificio, donde el movimiento de roscado finaliza antes de que los medios elásticos estén totalmente comprimidos, donde la fuerza elástica de los medios elásticos empuja la cara posterior hacia la pared posterior hasta que entra en contacto con una pared posterior de la abertura,

donde, cuando el movimiento de roscado ha finalizado y se ha alcanzado la posición montada, la distancia entre la cara anterior y la pared anterior, en sentido longitudinal, tiene un valor D1, la distancia, en sentido longitudinal, entre la cabeza y el orificio (21) tiene un valor D2 y se cumple la condición de que $D2 - L0 > D1$.

Análogamente, en el caso que sea el primer extremo del tornillo (la cabeza) el que está fijado en el tope, la invención también tiene por objeto un procedimiento de fijación de un elemento de desgaste o protección a una posición montada sobre una pala de una máquina de movimiento de tierras mediante un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención, donde el elemento de desgaste o protección comprende una abertura,

caracterizado por que comprende las etapas de:

[a] posicionado del elemento de desgaste o protección sobre la base,

[b] inserción del tope en la abertura de manera que la parte inferior queda alojada en el alojamiento, la cara anterior queda enfrentada a la pared anterior y la cara posterior queda enfrentada a la pared posterior, y de manera que el primer extremo (la cabeza) del tornillo, habiéndose alojado previamente la caña del tornillo en el paso, queda fijado al tope,

[c] fijación de la tuerca al tope mediante un movimiento de roscado, donde los medios elásticos están dispuestos entre la tuerca y el paso, donde el movimiento de roscado finaliza antes de que los medios elásticos estén totalmente comprimidos, donde la fuerza elástica de los medios elásticos empuja la cara posterior hacia la pared posterior hasta que entra en contacto con una pared posterior de la abertura,

donde, cuando el movimiento de roscado ha finalizado, la distancia entre la cara anterior y la pared anterior, en sentido longitudinal, tiene un valor D1, la distancia, en sentido longitudinal, entre la tuerca y el paso tiene un valor D2 y se cumple la condición de que $D2 - L0 > D1$.

5

El procedimiento puede incluir una etapa previa de fijación de la base a la pala (por ejemplo, por soldadura), si bien esta etapa previa puede no ser necesaria, por ejemplo si se trata de una sustitución de un elemento de desgaste o protección dañado y se observa que la base no requiere ser cambiada.

10

La invención también tiene por objeto un sistema de desgaste o protección de una pala de una máquina de movimiento de tierras caracterizado por que comprende un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención (donde el segundo extremo del tornillo está fijado en el tope) y un elemento de desgaste o protección con una abertura, donde, en una posición montada,

15

- el elemento de desgaste o protección está dispuesto sobre la base,
- el tope está dispuesto en la abertura de manera que la parte inferior queda alojada en el alojamiento, la cara anterior queda enfrentada a la pared anterior y la cara posterior queda enfrentada a la pared posterior,

20

- el tornillo está fijado al tope, donde su cabeza está en el lado del orificio opuesto al alojamiento, y los medios elásticos están dispuestos entre el tornillo y el orificio, donde los medios elásticos están parcialmente comprimidos, donde la fuerza elástica de los medios elásticos empuja la cara posterior hacia la pared posterior hasta que entra en contacto con una pared posterior de la abertura,

25

- donde la distancia entre la cara anterior y la pared anterior, en sentido longitudinal, tiene un valor D1, la distancia, en sentido longitudinal, entre la cabeza y el orificio tiene un valor D2 y se cumple la condición de que $D2 - L0 > D1$.

30

Análogamente, la invención también tiene por objeto un sistema de desgaste o protección de una pala de una máquina de movimiento de tierras, caracterizado por que comprende un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención (donde el primer extremo del tornillo está fijado en el tope) y un elemento de desgaste o protección con una abertura, donde, en una posición montada,

35

- el elemento de desgaste o protección está dispuesto sobre la base,
- el tope está dispuesto en la abertura de manera que la parte inferior queda alojada en el alojamiento, la cara anterior queda enfrentada a la pared anterior y la cara posterior queda enfrentada a la pared posterior,

40

- el tornillo está fijado al tope, donde su segundo extremo está en el lado del paso opuesto al alojamiento, y los medios elásticos están dispuestos entre la tuerca y el paso, donde los medios elásticos están parcialmente comprimidos, donde la fuerza elástica de los medios elásticos empuja la cara posterior hacia la pared posterior hasta que entra en contacto con una pared posterior de la abertura,

45

- donde la distancia entre la cara anterior y la pared anterior, en sentido longitudinal, tiene un valor D1, la distancia, en sentido longitudinal, entre la tuerca y el paso tiene un valor D2 y se cumple la condición de que $D2 - L0 > D1$.

50 Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas y características de la invención se aprecian a partir de la siguiente descripción, en la que, sin ningún carácter limitativo, se relatan unos modos preferentes de realización de la invención, haciendo mención de los dibujos que se acompañan. Las figuras muestran:

55

Fig. 1, una vista en perspectiva parcial de un labio de pala de excavadora con un elemento de desgaste o protección, concretamente un protector frontal, fijado al mismo.

60

Fig. 2, una vista explosionada de un elemento de desgaste o protección, concretamente un protector frontal, con una primera forma de realización de un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención.

Fig. 3, una sección longitudinal del labio con el protector de la Fig. 1, en posición montada.

65

Fig. 4 y 5, unas vistas en perspectiva, anterior y posterior respectivamente de la base del dispositivo de fijación de la Fig. 2.

Figs. 6 y 7, unas vistas en perspectiva, anterior y posterior respectivamente, del tope del dispositivo de fijación de la Fig. 2.

Figs. 8 y 9, unas vistas en planta y alzado frontal del tornillo del dispositivo de fijación de la Fig. 2.

Fig. 10, una vista en perspectiva del dispositivo de fijación de la Fig. 2 ensamblado. Se han omitido el labio y protector para mayor claridad.

Fig. 11, una vista ampliada de la sección longitudinal de la Fig. 3, pero antes de que el tornillo haya sido roscado hasta alcanzar la posición montada.

Fig. 12, Una vista ampliada de la sección longitudinal de la Fig. 3.

Fig. 13, una vista en perspectiva de otra forma de realización de un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención.

Fig. 14, una vista en perspectiva de la base del dispositivo de la Fig. 13.

Fig. 15, una vista en perspectiva del tornillo del dispositivo de la Fig. 13.

Fig. 16, una vista en perspectiva de un dispositivo de fijación similar al de la Fig. 2 ensamblado y con unas marcas que conforman unos medios de posicionado.

Fig. 17, una vista explosionada de un elemento de desgaste o protección, concretamente un adaptador, con un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención.

Fig. 18 una vista en perspectiva, explosionada, de otra forma de realización de un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención.

Fig. 19, una vista en perspectiva del dispositivo de fijación de la Fig. 18 ensamblado.

Fig. 20, una vista en perspectiva inferior del conjunto tope-tornillo-muelle-tuercas del dispositivo de fijación de la Fig. 18.

Fig. 21, una vista en planta inferior de otra forma de realización de una base de un dispositivo de fijación.

Descripción detallada de unas formas de realización de la invención

Como se verá a continuación, en la descripción detallada de unas formas de realización de la invención, el elemento de desgaste o protección que se ha representado es un protector frontal de cuchilla. Sin embargo, tal como ya se ha indicado anteriormente, el elemento de desgaste o protección puede ser cualquier otro compatible con el dispositivo de fijación de acuerdo con la invención, como por ejemplo, protectores laterales y adaptadores mecánicos (ver Fig. 17).

En la Fig. 1 se observa un tramo del labio 1 de una pala de excavadora donde, entre dos proyecciones 3 previstas para soportar dos dientes, hay montado un protector 5 frontal. Tal como se puede ver en las Figs. 2 y 3, el protector 5 está fijado al labio 1 mediante un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención que comprende una base 7, un tope 9, un tornillo 11, y unos medios elásticos 13 que, en este caso concreto, son un muelle helicoidal.

La base 7 (ver también Figs. 4 y 5) está unida al labio 1, usualmente mediante soldadura. La base 7 presenta un alojamiento 15 con una pared anterior 17 y una pared posterior 19. La pared posterior 19 tiene un orificio 21 pasante que se extiende a partir del alojamiento 15 hacia la parte posterior de la base 7, definiendo un eje longitudinal.

El tope 9 (ver también Figs. 6 y 7) tiene una parte superior 23, una parte inferior 25, una cara anterior 27 y una cara posterior 29. El tope 9 tiene un segundo orificio 31 pasante que, en posición montada, es coaxial con el orificio 21. El tope 9 tiene además un orificio superior 33 a través del cual se puede insertar una tuerca 35. El orificio superior 33 está en contacto con el segundo orificio 31, de manera que la tuerca 35 queda encarada y alineada con el segundo orificio 31 y, por lo tanto, con el orificio 21 cuando está en la posición montada. Como puede apreciarse, el segundo orificio 31 no tiene por qué ser pasante. En otra forma alternativa de realización, el tope 9 puede no presentar el orificio superior 33 y la tuerca 35 puede estar alojada en el extremo anterior del segundo orificio 31 pasante.

El protector 5 se monta sobre el labio 1 de manera que la base 7 queda alojada entre el interior del protector 5 y la cara superior del labio 1, y de manera que el alojamiento 15 queda debajo de una abertura 37 dispuesta en la

5 cara superior del protector 5. A través de esta abertura 37 se introduce el tope 9 de manera que la parte inferior 25 del tope 9 queda alojada en el alojamiento 15, mientras que la parte superior 23 del tope 9 sobresale del alojamiento 15 y queda alojada en la abertura 37. El tornillo 11, con el muelle 13, se introduce por la parte posterior del protector 5 y de la base 7, atraviesa el orificio 21 y el segundo orificio 31 y está roscado en la tuerca 35.

10 El tope 9 mostrado en las Figs. 6, 11 y 12 presenta dos pestañas 28 en su cara posterior, cuyo borde superior está, en la posición montada, por debajo del borde inferior de la abertura 37 del elemento de desgaste o protección 5. Si el tope 9 tiende a levantarse, el borde superior de las pestañas 28 entran en contacto con la pared interna del elemento de desgaste o protección 5, concretamente con el propio borde inferior de la abertura 37, bloqueando este movimiento.

15 En la Fig. 10, se muestra el dispositivo de fijación ensamblado. Se han eliminado tanto el labio 1 como el protector 5 para poder apreciar con más claridad la posición relativa de los diversos elementos del dispositivo de fijación. El tope 9 tiene su parte inferior 25 en el interior del alojamiento 15 de la base 7. El alojamiento 15 es más ancho, en sentido longitudinal, que la parte inferior 25 del tope 9, de manera que el tope 9 puede desplazarse en sentido longitudinal. El tornillo 11 atraviesa el orificio 21 de la base 7 y se introduce a través del segundo orificio 31 del tope 9 en el interior del mismo. A través del orificio superior 33 del tope 9 se ha introducido una tuerca 35 (no visible en esta figura) que está roscada en el extremo roscado del tornillo 11. Entre el orificio 21 y la cabeza del tornillo 11 está el muelle 13. En general, la tensión elástica del muelle 13 tiende a empujar el tope 9 hacia la pared posterior 19 de la base 7, hasta que entra en contacto con la pared posterior de la abertura 37 del protector 5.

25 En la Fig. 11, se muestra una sección longitudinal equivalente a la de la Fig. 3 pero antes de que el tornillo 11 haya sido roscado hasta alcanzar la posición montada. En esta posición el muelle 13 aún no está sometido a ningún esfuerzo de compresión. En la Fig. 12, se muestra una vista ampliada de la Fig. 3, es decir, cuando el dispositivo de fijación está en la posición montada. En este momento, el tornillo 11 está completamente roscado en la tuerca 35 y el muelle 13 está parcialmente comprimido, es decir, ya genera una fuerza que tiende a acercar el tope 9 hacia la pared posterior 19 de la base 7 pero no está totalmente comprimido, es decir, aún puede ser comprimido más reduciéndose así su longitud. En esta posición montada, el muelle 13 empuja al tornillo 11 y, en consecuencia, a la tuerca 35 y al tope 9 hacia atrás (hacia el interior de la pala). La cara posterior de la parte superior 23 del tope 9 está en contacto con el protector 5 y, por lo tanto, el protector 5 también es empujado hacia atrás hasta que, tal como puede verse en la Fig. 3, el borde anterior 39 del labio 1 está en contacto con el borde interior 41 del protector 5. En estas condiciones, el dispositivo de fijación está tensado hacia atrás. En esta posición montada queda definidas la distancia D2, que es la distancia entre la cabeza del tornillo 11 y el orificio 21 (o, lo que es lo mismo, la longitud del muelle en la posición montada, o sea, parcialmente comprimido), y la distancia D3, que es la distancia entre la cabeza del tornillo 11 y la cara posterior 29 del tope 9 (o, lo que es lo mismo, entre la cabeza del tornillo 11 y el segundo orificio 31). Como puede verse en el ejemplo mostrado, la base 7 tiene un escalón anular 43 que rebordea el extremo del muelle 13. Este escalón 43 (que es opcional) es coaxial con el orificio 21 pero no debe tenerse en cuenta en el momento de calcular la distancia D2, es decir, la distancia D2 debe calcularse a partir del punto de apoyo de muelle 13. Además, queda definida la distancia D1, que es la distancia entre la cara anterior 27 del tope 9 y la pared anterior 17 del alojamiento 15.

45 En el caso de que el protector 5 esté sometido a fuerzas de carga, estas fuerzas de carga son directamente transmitidas al labio 1. En el caso de desgaste o deformación plástica del borde anterior 39 del labio 1 y/o del borde interior 41 del protector 5, la tensión del muelle 13 permite compensar este desgaste o deformación y mantener dicho contacto. Es decir, el protector está tensado hacia atrás en todo momento, eliminando así el hueco que se origina por el desgaste. Por lo tanto se puede observar que la distancia D1 se incrementa. Sin embargo, la distancia D2 se incrementa exactamente en la misma cantidad. Por lo tanto, si en la posición montada inicial (con los elementos nuevos sin desgaste) se cumple la condición $D2 - L0 > D1$, esta condición se sigue cumpliendo aunque haya desgaste de los elementos.

55 En el caso de que el protector 5 esté sometido a fuerzas de descarga, el protector 5 tiende a desplazarse hacia afuera de la pala, arrastrando consigo al tope 9. Ello provoca que el tornillo 11 también se desplace hacia afuera de la pala y que el muelle 13 se comprima más, reduciendo así su longitud. Sin embargo, el muelle 13 no alcanza en ningún momento su estado totalmente comprimido por lo que el tope 9 puede desplazarse hacia afuera de la pala hasta entrar en contacto con la pared anterior 17 del alojamiento 15. De esta manera, las fuerzas de descarga se transmiten del protector 5 a la base 7 a través del tope 9, y el tornillo 11 no está sometido a estas fuerzas de descarga.

60 En las Figs. 13 a 15, se muestra un dispositivo de fijación que comprende, adicionalmente, un dispositivo de seguridad. El dispositivo de seguridad incluye una pared de seguridad 45 que tiene un orificio de seguridad 47. El orificio de seguridad 47 tiene una superficie helicoidal 49. El dispositivo de seguridad incluye también un tornillo 11 con una segunda superficie helicoidal 51. La distancia entre el orificio 21 y el orificio de seguridad 47 es menor que la longitud total del tornillo 11. De esta manera, la única forma de sacar el tornillo 11 de la base 7 es a través del orificio de seguridad 47. Sin embargo, para que el tornillo 11 atravesase el orificio de seguridad 47 hace

falta, en primer lugar, que la superficie helicoidal 49 y la segunda superficie helicoidal 51 estén exactamente una a continuación de la otra y, en segundo lugar, que el tornillo 11 esté sometido simultáneamente a un movimiento de traslación hacia atrás y un movimiento de rotación que permitan que la segunda superficie helicoidal 51 “siga” la superficie helicoidal 49. Este tipo de movimiento es propio del movimiento de roscado al montar el conjunto, por lo que no se dificulta el montaje del conjunto, pero es muy poco probable que tenga lugar de una forma espontánea durante la operación de la pala de excavadora.

En la Fig. 16, se muestra un dispositivo de fijación en el que la base 7 incluye unas marcas 53 que definen unos medios de posicionado. Estas marcas 53 están a una distancia del orificio 21 igual a D2 más el grosor de la cabeza del tornillo 11. Así, el operario puede apretar el tornillo 11 hasta que el extremo de la cabeza queda enrasado con las marcas 53. De esta manera, el tornillo 11 puede estar totalmente roscado o la parte extrema roscada del tornillo 11 no tiene por qué tener una longitud que esté relacionada con la posición montada.

La Fig. 17 muestra el caso en el que se emplea un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención para la fijación de un elemento de desgaste o protección 5 que, en este caso concreto, es un adaptador 5. El dispositivo de fijación comprende una base 7, con un alojamiento 15 un tornillo 11 con el muelle correspondiente 13 y el tope 9 que se insertará a través de la abertura 37 hasta que su parte inferior 25 quede alojada en el alojamiento 15. Estos elementos cumplen con los requisitos básicos de la invención indicados anteriormente.

En las Figs. 18 - 20, se muestra otra forma de realización de un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención. En esta forma de realización, el tope 9 presenta una cavidad 57 para alojar en su interior la cabeza del tornillo 11 y un orificio posterior 59 que, en posición montada, queda alineado con el paso 21 u orificio 21 presente en la pared posterior 19 de la base 7. La cavidad 57 y el orificio posterior 59 presentan una abertura lateral 61, orientada hacia abajo, a través de la cual se puede introducir la cabeza del tornillo 11 en la cavidad 57 y la caña del tornillo 11 en el orificio posterior 59. El orificio posterior 59, al ser de menor diámetro que la cabeza del tornillo 11, fija el tornillo 11 al tope 9. El muelle 13 se posiciona sobre la parte de la caña del tornillo 11 que sobresale de la pared posterior 19 y la tuerca 35 se rosca sobre el tornillo 11 hasta comprimir parcialmente el muelle 13. Finalmente, se monta una segunda tuerca 55 tras la tuerca 35, para evitar que la tuerca 35 se desenrosque durante la operación de la máquina de movimiento de tierras.

En la Fig. 21, se muestra una base 7 que presenta, en su pared posterior 19, un paso 21 en forma de canal abierto hacia abajo en lugar de un orificio.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de fijación de un elemento de desgaste o protección (5) en una pala de una máquina de movimiento de tierras, caracterizado por que comprende:

- una base (7), donde dicha base (7) comprende un alojamiento (15) con una pared anterior (17) y una pared posterior (19), y donde dicha pared posterior (19) tiene un paso (21) que se extiende a partir de dicho alojamiento (15) y que define un eje longitudinal,
- un tornillo (11), con un primer extremo provisto de una cabeza y un segundo extremo, y
- unos medios elásticos (13),

caracterizado por que comprende, adicionalmente, un tope (9), con una parte inferior (25) apta para ser alojada en dicho alojamiento (15),

donde, en una posición montada, dicho tope (9) tiene su parte inferior (25) alojada en dicho alojamiento (15) y dicho tornillo (11) atraviesa dicho paso (21) y tiene uno de dicho primer extremo o segundo extremo fijado a dicho tope (9), de manera que el otro de dicho primer extremo o segundo extremo está situado en el lado del paso (21) opuesto al alojamiento (15), y dichos medios elásticos (13) están dispuestos entre

[a] dicha cabeza y dicho paso (21), cuando dicho segundo extremo está fijado a dicho tope (9), o

[b] una tuerca (35) dispuesta en dicho segundo extremo y dicho paso (21), cuando dicho primer extremo está fijado a dicho tope (9),

y dichos medios elásticos (13) están parcialmente comprimidos, donde dichos medios elásticos (13), cuando están totalmente comprimidos, tienen una longitud, en el sentido de dicho eje longitudinal, de valor L0,

donde, en dicha posición montada, dicho tope (9) tiene una cara anterior (27) enfrentada a dicha pared anterior (17) y una cara posterior (29) enfrentada a dicha pared posterior (19), donde la fuerza elástica de dichos medios elásticos (13) empuja dicha cara posterior (29) hacia dicha pared posterior (19), y la distancia entre dicha cara anterior (27) y dicha pared anterior (17), en sentido longitudinal, tiene un valor D1,

donde, en dicha posición montada, la distancia, en sentido longitudinal, entre

[a] dicha cabeza y dicho paso (21), cuando dicho segundo extremo está fijado a dicho tope (9), o

[b] dicha tuerca (35) dispuesta en dicho segundo extremo y dicho paso (21), cuando dicho primer extremo está fijado a dicho tope (9),

tiene un valor D2,

y donde, en dicha posición montada, $D2 - L0 > D1$.

2. Dispositivo de fijación según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho paso (21) es un orificio (21) pasante, y por que, en dicha posición montada, dicho tope (9) tiene su parte inferior (25) alojada en dicho alojamiento (15) y dicho tornillo (11) atraviesa dicho orificio (21) y tiene su segundo extremo fijado a dicho tope (9),

de manera que su cabeza está situada en el lado del orificio (21) opuesto al alojamiento (15), y dichos medios elásticos (13) están dispuestos entre dicha cabeza y dicho orificio (21) y están parcialmente comprimidos, donde dichos medios elásticos (13), cuando están totalmente comprimidos, tienen una longitud, en el sentido de dicho eje longitudinal, de valor L0,

donde, en dicha posición montada, dicho tope (9) tiene una cara anterior (27) enfrentada a dicha pared anterior (17) y una cara posterior (29) enfrentada a dicha pared posterior (19), donde la fuerza elástica de dichos medios elásticos (13) empuja dicha cara posterior (29) hacia dicha pared posterior (19), y la distancia entre dicha cara anterior (27) y dicha pared anterior (17), en sentido longitudinal, tiene un valor D1,

donde, en dicha posición montada, la distancia, en sentido longitudinal, entre dicha cabeza y dicho orificio (21) tiene un valor D2,

y, donde, en dicha posición montada, $D2 - L0 > D1$.

3. Dispositivo de fijación según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho tope (9) tiene un segundo orificio

(31) pasante, coaxial con dicho orificio (21), y tiene una tuerca (35) alojada en dicho segundo orificio (31) pasante donde, en dicha posición montada, la tuerca (35) está roscada en dicho tornillo (11).

4. Dispositivo de fijación según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho tope (9) tiene un segundo orificio (31) coaxial con dicho orificio (21), y un orificio superior (33) que está en contacto con dicho segundo orificio (31), y tiene una tuerca (35) alojada en dicho segundo orificio (31) donde dicho orificio superior (33) tiene una sección transversal apta para permitir el paso de dicha tuerca (35) y donde, en dicha posición montada, la tuerca (35) está roscada en dicho tornillo (11).

5. Dispositivo de fijación según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que dicha base (7) tiene una pared de seguridad (45) con un orificio de seguridad (47), coaxial con dicho orificio (21), donde, en dicha posición montada, la cabeza del tornillo (11) está situada entre dicho orificio (21) y dicha pared de seguridad (45), donde la distancia entre dicho orificio (21) y dicha pared de seguridad (45) es, en sentido axial, menor que la longitud del tornillo (11), y donde el orificio de seguridad (47) tiene una superficie helicoidal (49) coaxial con el orificio de seguridad (47) y la cabeza del tornillo (11) tiene una segunda superficie helicoidal (51) complementaria a dicha superficie helicoidal (49), de manera que dicho tornillo (11) solamente es apto para pasar a través de dicho orificio de seguridad (47) mediante un giro cuando ambas superficies helicoidales están encaradas.

6. Dispositivo de fijación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que comprende unos medios de posicionado de dicho tornillo en dicha posición montada.

7. Dispositivo de fijación según la reivindicación 1, caracterizado por que, en dicha posición montada, dicho tope (9) tiene su parte inferior (25) alojada en dicho alojamiento (15) y dicho tornillo (11) atraviesa dicho paso (21) y tiene dicho primer extremo fijado a dicho tope (9), de manera que dicho segundo extremo está situado en el lado del paso (21) opuesto al alojamiento (15), y dichos medios elásticos (13) están dispuestos entre una tuerca (35) dispuesta en dicho segundo extremo y dicho paso (21) y están parcialmente comprimidos, donde dichos medios elásticos (13), cuando están totalmente comprimidos, tienen una longitud, en el sentido de dicho eje longitudinal, de valor L_0 ,

donde, en dicha posición montada, dicho tope (9) tiene una cara anterior (27) enfrentada a dicha pared anterior (17) y una cara posterior (29) enfrentada a dicha pared posterior (19), donde la fuerza elástica de dichos medios elásticos (13) empuja dicha cara posterior (29) hacia dicha pared posterior (19), y la distancia entre dicha cara anterior (27) y dicha pared anterior (17), en sentido longitudinal, tiene un valor D_1 ,

donde, en dicha posición montada, la distancia, en sentido longitudinal, entre dicha tuerca (35) dispuesta en dicho segundo extremo y dicho paso (21) tiene un valor D_2 ,

y donde, en dicha posición montada, $D_2 - L_0 > D_1$.

8. Dispositivo de fijación según la reivindicación 7, caracterizado por que comprende una segunda tuerca (55) adyacente a dicha tuerca (35) por el lado opuesto a dichos medios elásticos (13).

9. Dispositivo de fijación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que dicho tornillo (11) tiene una parte extrema roscada y una parte intermedia no roscada.

10. Dispositivo de fijación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que dicho tornillo (11) tiene una parte roscada donde el filete de la rosca es de sección transversal rectangular.

11. Dispositivo de fijación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que dicho tope (9) está provisto de por lo menos una pestaña (28), preferiblemente en su cara posterior, cuyo borde superior está, en dicha posición montada, por debajo del borde inferior de la abertura (37) del elemento de desgaste o protección (5).

12. Procedimiento de fijación de un elemento de desgaste o protección (5) a una posición montada sobre una pala de una máquina de movimiento de tierras mediante un dispositivo de fijación según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6 o 9 a 11, donde dicho elemento de desgaste o protección (5) comprende una abertura (37),

caracterizado por que comprende las etapas de:

[a] posicionado de dicho elemento de desgaste o protección (5) sobre dicha base (7),

[b] inserción de dicho tope (9) en dicha abertura (37) de manera que dicha parte inferior (25) queda alojada en dicho alojamiento (15), dicha cara anterior (27) queda enfrentada a dicha pared anterior (17) y dicha cara posterior (29) queda enfrentada a dicha pared posterior (19),

[c] fijación de dicho tornillo (11) a dicho tope (9) mediante un movimiento de roscado, donde su cabeza está situada en el lado del orificio (21) opuesto al alojamiento (15), y dichos medios elásticos (13) están dispuestos entre la cabeza de dicho tornillo (11) y dicho orificio (21), donde dicho movimiento de roscado finaliza antes de que dichos medios elásticos (13) estén totalmente comprimidos, donde la fuerza elástica de dichos medios elásticos (13) empuja dicha cara posterior (29) hacia dicha pared posterior (19) hasta que entra en contacto con una pared posterior de dicha abertura (37),

donde, cuando dicho movimiento de roscado ha finalizado, la distancia entre dicha cara anterior (27) y dicha pared anterior (17), en sentido longitudinal, tiene un valor D1, la distancia, en sentido longitudinal, entre dicha cabeza y dicho orificio (21) tiene un valor D2 y se cumple la condición de que $D2 - L0 > D1$.

13. Procedimiento de fijación de un elemento de desgaste o protección (5) a una posición montada sobre una pala de una máquina de movimiento de tierras mediante un dispositivo de fijación según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, donde dicho elemento de desgaste o protección (5) comprende una abertura (37),

caracterizado por que comprende las etapas de:

[a] posicionado de dicho elemento de desgaste o protección (5) sobre dicha base (7),

[b] inserción de dicho tope (9) en dicha abertura (37) de manera que dicha parte inferior (25) queda alojada en dicho alojamiento (15), dicha cara anterior (27) queda enfrentada a dicha pared anterior (17) y dicha cara posterior (29) queda enfrentada a dicha pared posterior (19), y de manera que dicho primer extremo de dicho tornillo (21), alojado previamente en dicho paso (21), queda fijado a dicho tope (9),

[c] fijación de dicha tuerca (35) a dicho tope (9) mediante un movimiento de roscado, donde dichos medios elásticos (13) están dispuestos entre dicha tuerca (35) y dicho paso (21), donde dicho movimiento de roscado finaliza antes de que dichos medios elásticos (13) estén totalmente comprimidos, donde la fuerza elástica de dichos medios elásticos (13) empuja dicha cara posterior (29) hacia dicha pared posterior (19) hasta que entra en contacto con una pared posterior de dicha abertura (37),

donde, cuando dicho movimiento de roscado ha finalizado, la distancia entre dicha cara anterior (27) y dicha pared anterior (17), en sentido longitudinal, tiene un valor D1, la distancia, en sentido longitudinal, entre dicha tuerca (35) y dicho paso (21) tiene un valor D2 y se cumple la condición de que $D2 - L0 > D1$.

14. Sistema de desgaste o protección de una pala de una máquina de movimiento de tierras, caracterizado por que comprende un dispositivo de fijación según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6 o 9 a 11 y un elemento de desgaste o protección (5) con una abertura (37), donde, en una posición montada,

- dicho elemento de desgaste o protección (5) está dispuesto sobre dicha base (7),
- dicho tope (9) está dispuesto en dicha abertura (37) de manera que dicha parte inferior (25) queda alojada en dicho alojamiento (15), dicha cara anterior (27) queda enfrentada a dicha pared anterior (17) y dicha cara posterior (29) queda enfrentada a dicha pared posterior (19),
- dicho tornillo (11) está fijado a dicho tope (9), donde su cabeza está en el lado del orificio (21) opuesto al alojamiento (15), y dichos medios elásticos (13) están dispuestos entre dicho tornillo (11) y dicho orificio (21), donde dichos medios elásticos (13) están parcialmente comprimidos, donde la fuerza elástica de dichos medios elásticos (13) empuja dicha cara posterior (29) hacia dicha pared posterior (19) hasta que entra en contacto con una pared posterior de dicha abertura (37),
- donde la distancia entre dicha cara anterior (27) y dicha pared anterior (17), en sentido longitudinal, tiene un valor D1, la distancia, en sentido longitudinal, entre dicha cabeza y dicho orificio (21) tiene un valor D2 y se cumple la condición de que $D2 - L0 > D1$.

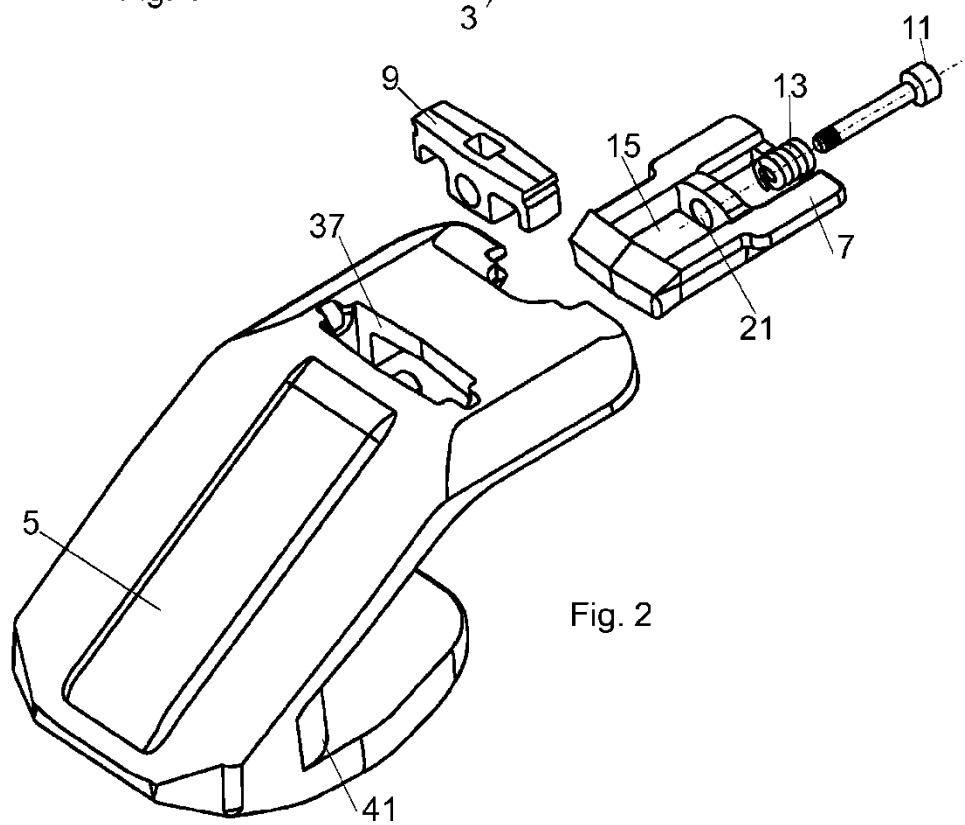
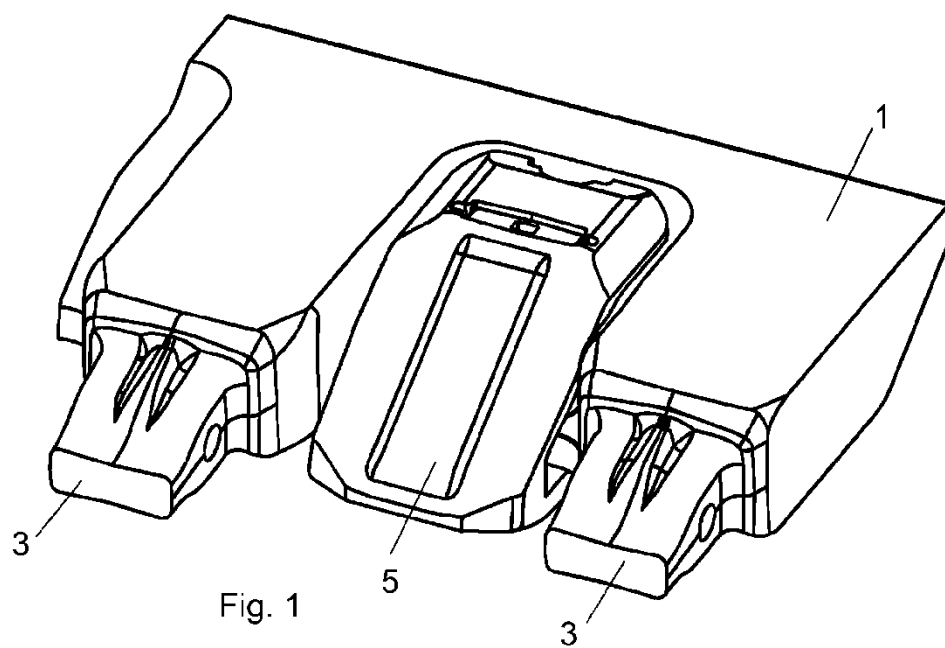
15. Sistema de desgaste o protección de una pala de una máquina de movimiento de tierras, caracterizado por que comprende un dispositivo de fijación según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11 y un elemento de desgaste o protección (5) con una abertura (37), donde, en una posición montada,

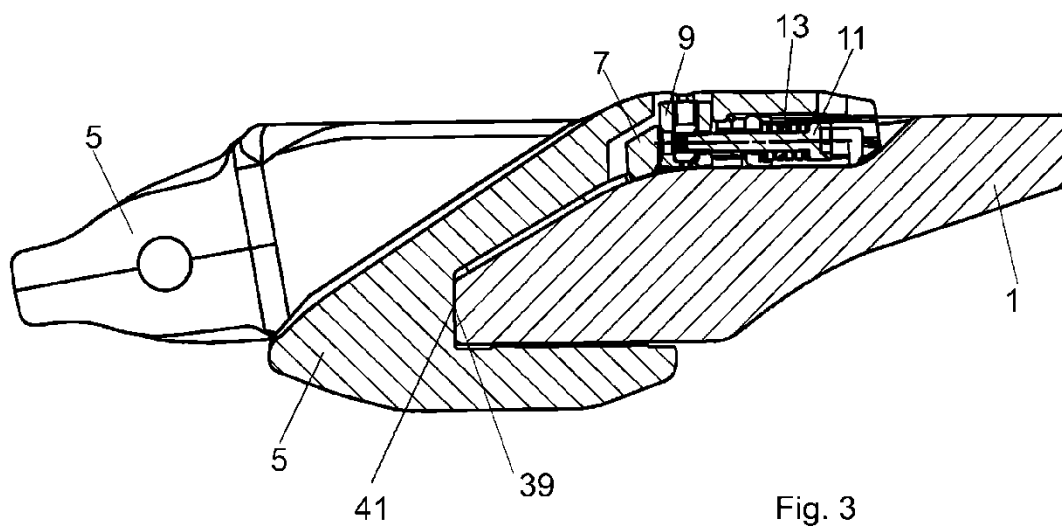
- dicho elemento de desgaste o protección (5) está dispuesto sobre dicha base (7),
- dicho tope (9) está dispuesto en dicha abertura (37) de manera que dicha parte inferior (25) queda alojada en dicho alojamiento (15), dicha cara anterior (27) queda enfrentada a dicha pared anterior (17) y dicha cara posterior (29) queda enfrentada a dicha pared posterior (19),
- dicho tornillo (11) está fijado a dicho tope (9), donde su segundo extremo está en el lado del paso (21)

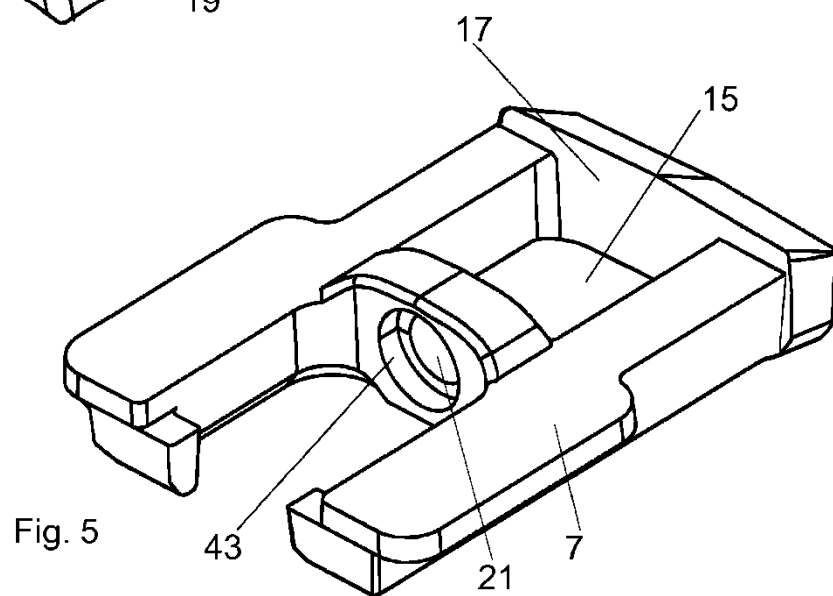
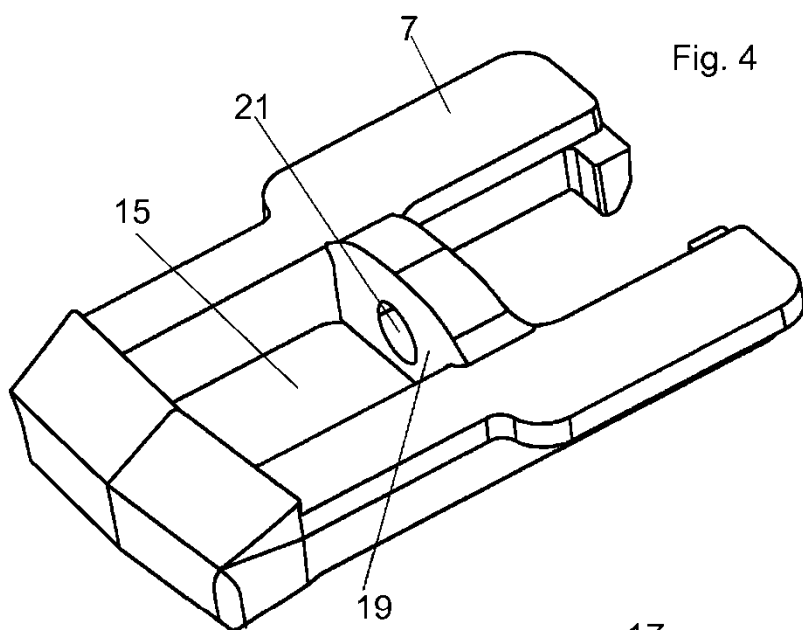
opuesto al alojamiento (15), y dichos medios elásticos (13) están dispuestos entre dicha tuerca (35) y dicho paso (21), donde dichos medios elásticos (13) están parcialmente comprimidos, donde la fuerza elástica de dichos medios elásticos (13) empuja dicha cara posterior (29) hacia dicha pared posterior (19) hasta que entra en contacto con una pared posterior de dicha abertura (37),

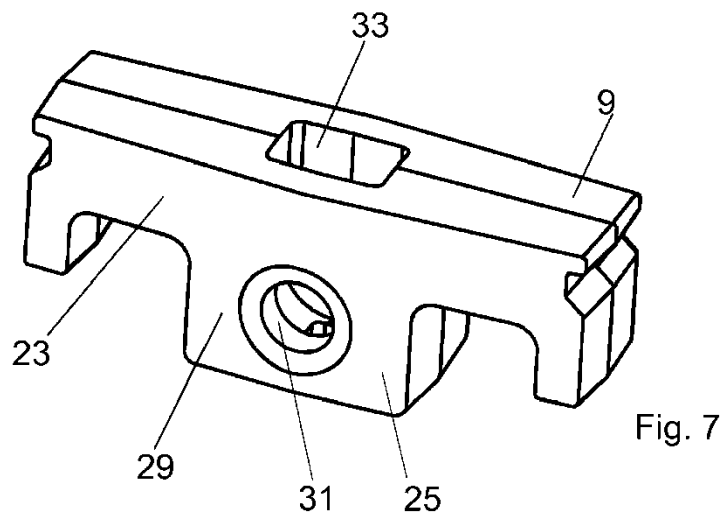
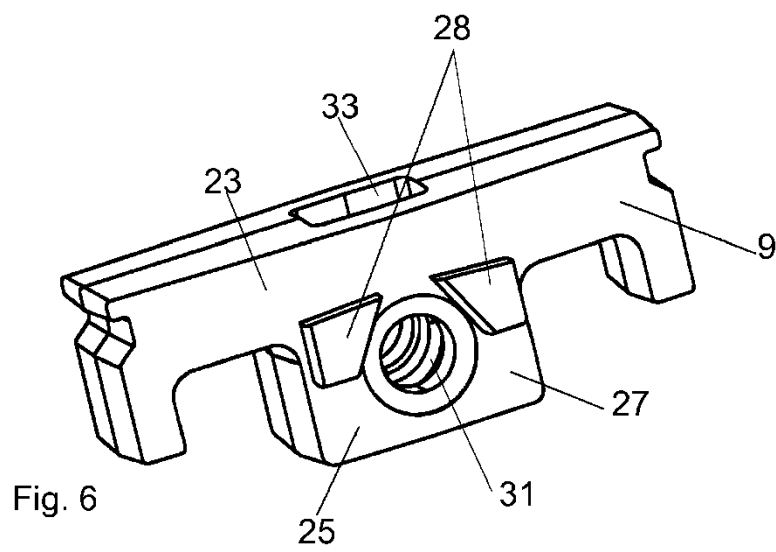
5

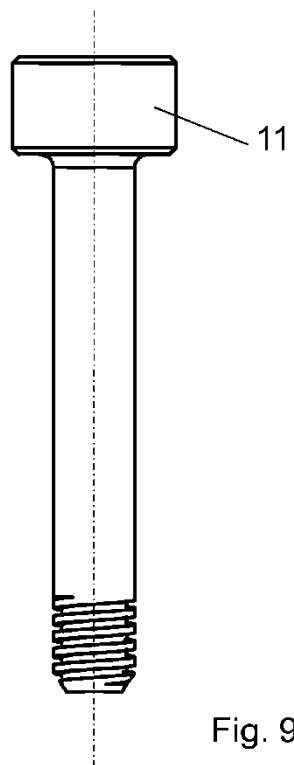
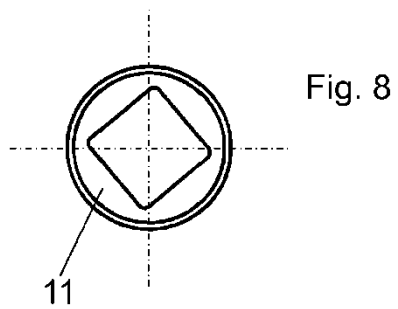
- donde la distancia entre dicha cara anterior (27) y dicha pared anterior (17), en sentido longitudinal, tiene un valor D1, la distancia, en sentido longitudinal, entre dicha tuerca (35) y dicho paso (21) tiene un valor D2 y se cumple la condición de que $D2 - L0 > D1$.











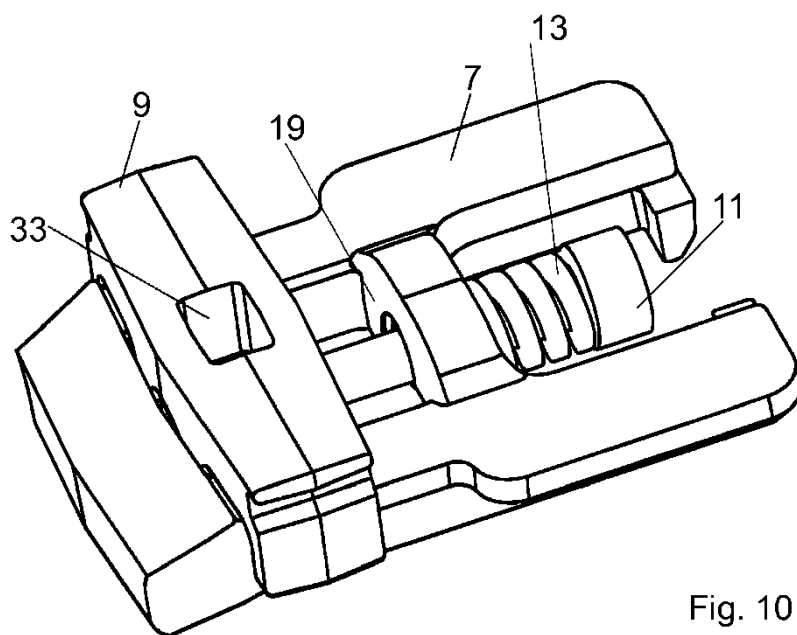


Fig. 10

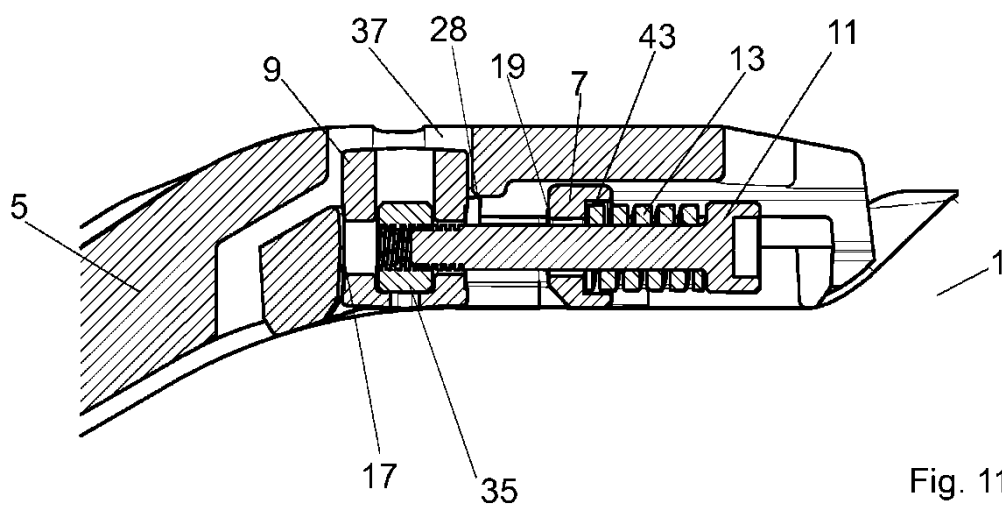


Fig. 11

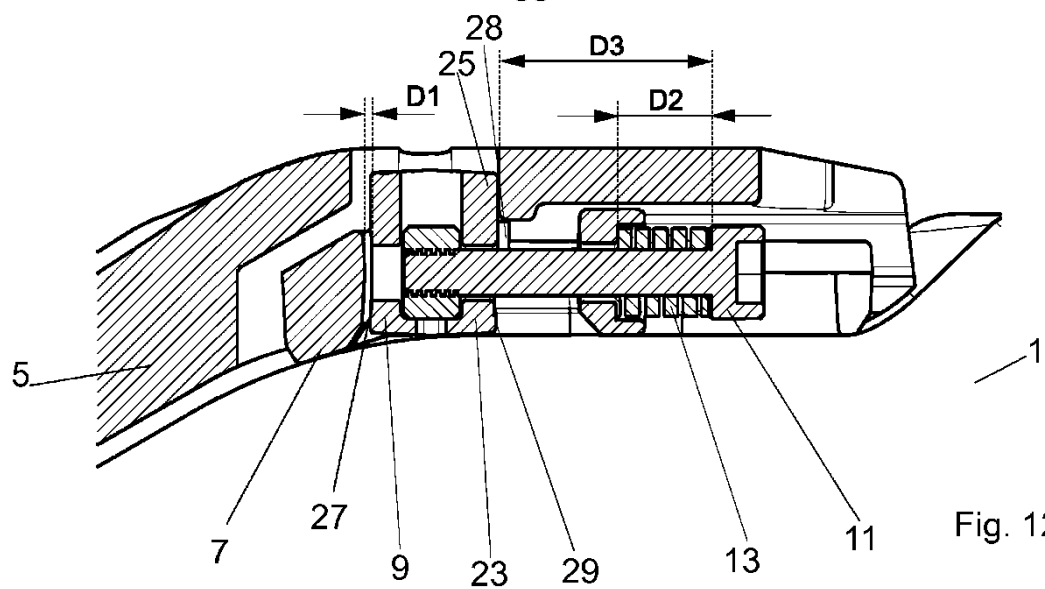


Fig. 12

