

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 963 908**

51 Int. Cl.:

**E02F 9/28** (2006.01)

**E02F 3/36** (2006.01)

**E02F 9/00** (2006.01)

**E05B 47/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2018** **PCT/CA2018/050271**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2018** **WO18161166**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2018** **E 18763537 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2023** **EP 3592905**

54 Título: **Equipo y método de movimiento de tierras con sistema de bloqueo eléctrico**

30 Prioridad:

**09.03.2017 US 201762469027 P**

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

**03.04.2024**

73 Titular/es:

**CATERPILLAR INC. (100.0%)**  
**100 N.E. Adams Street**  
**Peoria, IL 61629-9510, US**

72 Inventor/es:

**HARDER, CRAIG y**  
**WEBER, PAUL**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 963 908 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**

Equipo y método de movimiento de tierras con sistema de bloqueo eléctrico

**5 Campo de la invención**

La invención se refiere a equipos y maquinaria para movimiento de tierras y, en particular, a la retención de, por ejemplo, dientes en dicha maquinaria de movimiento de tierras. En particular, la invención se refiere a nuevos sistemas de bloqueo eléctricos en dichos dientes, operados mediante control remoto inalámbrico para mover mecanismos de bloqueo individuales entre posiciones bloqueadas y desbloqueadas. El sistema de bloqueo según la invención está completamente oculto dentro de los componentes de la maquinaria de movimiento de tierras, tales como soportes de dientes y los propios dientes, de modo que los sistemas de bloqueo no quedan expuestos en el entorno en el que se usa la maquinaria.

**15 Antecedentes de la invención**

Muchas máquinas, particularmente máquinas de movimiento de tierras, incluyen herramientas de ataque al terreno para realizar tareas como remover tierra, labranza, desgarrar, carga y/o tareas de excavación y similares. Dichas herramientas de ataque al terreno a menudo incluyen una pala o cuchara con uno o más rebordes con bordes. Si dichos rebordes se dejan desprotegidos, el contacto con la tierra, las rocas y otros materiales puede dañar o desgastar los bordes de los rebordes. Reparar o reemplazar el reborde de dicha herramienta de ataque al terreno debido al desgaste o daño del borde puede implicar un gasto significativo. En consecuencia, muchas herramientas de ataque al terreno incluyen miembros de ataque al terreno tales como dientes, adaptadores y envolturas que se montan en el reborde para proteger el borde del reborde del contacto con tierra, roca y otros materiales.

En la mayoría de los casos, dichos dientes y adaptadores estaban sujetos a la pala mediante algún tipo de dispositivo en forma de cuña. En muchos casos, estas cuñas se sujetaban manualmente, a menudo simplemente martillando. En otros casos se desarrollaron diferentes cerraduras o sistemas de cuña, en los que el acuíñamiento se realizaba mediante algún tipo de mecanismo roscado. El mecanismo roscado, a su vez, se accionaba manualmente o con una llave inglesa.

Se entenderá que incluso los mecanismos roscados más complejos para bloquear los dientes en los adaptadores todavía tenían que ser accesibles desde el exterior del diente o del adaptador o de ambos. Esto se admitió como una posible causa de problemas, debido al duro entorno de mover alternativamente la pala hacia la tierra o los escombros y luego retirarla nuevamente. Los dientes y los mecanismos estaban sujetos a abrasión extrema y fuerzas que operaban primero para empujar los dientes y después sacar los dientes de los adaptadores, y así sucesivamente.

A medida que sea necesario reemplazar los dientes, será necesario limpiar la pala para que el mecanismo de extracción sea accesible. En el caso de que el mecanismo de bloqueo se hubiera dañado debido al uso, retirar dicho mecanismo de bloqueo se convertía a su vez en un problema.

La presente invención supera estos problemas ocultando todo el mecanismo de bloqueo dentro del cuerpo del adaptador y del diente, y haciendo que el mecanismo de bloqueo responda independientemente a la tecnología inalámbrica desde fuera del diente y el adaptador.

El documento WO2013009952A1, titulado "Wear Assembly", describe un ensamblaje de desgaste para usar en varios tipos de equipos de trabajo de tierras que incluye una base con una porción de soporte, un elemento de desgaste con una cavidad en la que se recibe la porción de soporte y una cerradura para sujetar de manera liberable el elemento de desgaste a la base. La porción de soporte está formada con rebajes superior e inferior que reciben proyecciones complementarias del elemento de desgaste. Estos rebajes y proyecciones incluyen orificios alineados para recibir y posicionar la cerradura centralmente dentro del ensamblaje de desgaste y alejado de la superficie de desgaste. El orificio en el elemento de desgaste está definido por una pared que incluye una estructura de retención provista de una superficie de apoyo superior y una superficie de apoyo inferior para contactar y retener la cerradura contra el movimiento hacia arriba y hacia abajo en el orificio.

El documento US2016258228A1, titulado "Automated Locking Joint in a Wellbore Tool String", describe una articulación de bloqueo automatizada. La articulación de bloqueo automatizada puede incluir un primer miembro, un segundo miembro, una articulación, una estructura de bloqueo y un dispositivo de posicionamiento. La articulación puede conectar el primer miembro con el segundo miembro. El segundo miembro puede pivotar alrededor de la articulación con respecto al primer miembro. La estructura de bloqueo puede posicionarse entre una posición de bloqueo que evita el giro del segundo miembro alrededor de la articulación y una posición de desbloqueo que permite el giro del segundo miembro alrededor de la articulación. El dispositivo de posicionamiento puede mover automáticamente la estructura de bloqueo desde la posición de bloqueo a la posición de desbloqueo o desde la posición de desbloqueo a la posición de bloqueo.

## Breve resumen de la invención

La presente invención proporciona una pala para equipo de movimiento de tierras del tipo que tiene un reborde de pala y una pluralidad de brocas de herramientas de ataque al terreno unidas de manera removible a dicho reborde y que comprende: una pluralidad de soportes de dientes en dicho reborde de pala, una pluralidad de dientes transportados de manera liberable en respectivos soportes de dientes, definiendo cada uno de dichos dientes una cavidad interior hueca adaptada para encajar sobre dichos soportes de dientes respectivos; un rebaje receptor de cerradura en cada uno de dichos soportes de dientes; cerraduras de dientes eléctricas recibidas en dichos respectivos rebajes receptores de cerradura, incorporando dichas cerraduras de dientes eléctricas un miembro de bloqueo móvil, y un accionamiento accionado por energía eléctrica operable en respuesta a una señal codificada individual para accionar dicho miembro de bloqueo respectivo entre dos posiciones; un casquillo receptor de cerradura accesible desde dentro de dicho interior hueco de cada uno de dichos dientes, y orientado para alinearse con dicho rebaje receptor de cerradura respectivo; y un dispositivo de control remoto operable para enviar respectivas señales codificadas de forma inalámbrica a dichos accionamientos accionados por energía eléctrica respectivos para operar dicho accionamiento eléctrico respectivo en dicha respectiva cerradura de dientes eléctrica.

La invención también proporciona una cerradura de herramientas que está provista de mecanismos integrales de bloqueo y desbloqueo eléctricos, que se pueden operar de forma independiente y por separado mediante tecnología remota inalámbrica y, por lo tanto, sin martillo y no requiere herramientas manuales para sujetar, por ejemplo, un diente o un adaptador, a un sistema de ataque al terreno.

La cerradura utiliza un motor interno y un sistema de detección operado por tecnología inalámbrica remota tal como Wi-Fi, Bluetooth, RFID y/u otra señal de transmisión inalámbrica para desbloquear y bloquear el sistema de bloqueo mecánico sin martillo. La señal de transmisión inalámbrica se transmite a través de un dispositivo portátil, tal como un teléfono móvil, tableta, llavero y/u otros dispositivos portátiles similares, para bloquear (instalar) y desbloquear (retirar) el sistema de bloqueo eléctrico dentro del soporte de broca de herramienta y la broca de herramienta.

El motor y los circuitos de accionamiento y de respuesta electrónica están todos contenidos dentro del dispositivo de bloqueo eléctrico.

Por lo tanto, cada dispositivo eléctrico contiene su propio motor integral y miembro de accionamiento y bloqueo que se puede mover entre las posiciones de bloqueo y desbloqueo por el motor, y todos están contenidos dentro del interior del cuerpo de cada uno de los soportes y/o adaptadores de broca de herramienta, y no son accesibles desde el exterior.

El ensamblaje de bloqueo tiene una barra o cerradura de acero, que después de colocar el diente o el adaptador, se activa mediante una señal inalámbrica remota y se desliza hacia afuera del ensamblaje, bloqueando el diente al adaptador o bloqueando el adaptador a la pala.

La señal de transmisión inalámbrica se transmite al ensamblaje de bloqueo, que está alojado, encerrado y/o cubierto dentro de la punta del adaptador u otro sistema de montaje de broca de herramienta. En una pala, por ejemplo, puede haber veinte o más de estos dientes y adaptadores.

Cada ensamblaje de bloqueo responderá a una señal codificada única y específica del dispositivo transmisor inalámbrico, usando los sistemas de señales de codificación actuales.

De esta manera, el operador puede abrir un dispositivo de bloqueo de este tipo a la vez.

Preferiblemente, cada miembro de bloqueo es operado por su propio sistema individual de engranajes de piñón y cremallera impulsado por su propio motor y batería individuales.

Por supuesto, se entenderá que la pala u otra pieza del equipo también tiene soportes de dientes individuales o adaptadores o conectores sujetos a ella, cada uno de los cuales tiene un rebaje interior adecuado para recibir una cerradura eléctrica del tipo descrito.

La invención también proporciona un método para bloquear y desbloquear una broca de herramienta en una pala.

Las diversas características de novedad que caracterizan la invención se señalan con más particularidad en las reivindicaciones anexas a esta descripción y que forman parte de ella. Para una mejor comprensión de la invención, sus ventajas operativas y los objetivos específicos alcanzados por su uso, se debe hacer referencia a los dibujos adjuntos y al material descriptivo en los que se ilustran y describen realizaciones preferidas de la invención.

## En los dibujos

La figura 1 es una vista despiezada de un adaptador y del diente; y el dispositivo de bloqueo;

la figura 2 es una vista correspondiente a la figura 1 que muestra el dispositivo de bloqueo despiezado;

la figura 3 es una vista despiezada ampliada de un dispositivo de bloqueo de la figura 2;

5 la figura 4 es una perspectiva del dispositivo de bloqueo;

la figura 5 es un alzado desde un extremo del dispositivo de bloqueo;

la figura 6 es una sección a lo largo de 6-6 de la figura 5;

10 la figura 7 es una sección a lo largo de la línea 7-7 de la figura 1;

la figura 8 es un detalle ampliado del círculo 8 de la figura 7; y,

15 la figura 9 es una perspectiva esquemática de una pala y un controlador remoto a los que se refiere la invención.

### Descripción de una realización específica

20 Como ya se ha explicado, la invención proporciona una cerradura eléctrica para su uso en maquinaria de movimiento de tierras.

Dicha maquinaria dispone de una especie de pala o raspadores (figura 9).

25 El reborde de dicha pala está provisto de dientes.

30 Para sujetar los dientes, el reborde de la pala tendrá una serie de miembros de montaje. Estos pueden ser en sí mismos adaptadores extraíbles o pueden estar soldados al reborde a intervalos espaciados. En una pala pueden existir, por ejemplo, veinte miembros de montaje de este tipo, dependiendo el número del tamaño y del diseño de adaptadores. En la mayoría de los casos tanto los adaptadores como los dientes se sujetan a la pala mediante algún tipo de cerradura o cuña. Estas cerraduras o cuñas típicas están expuestas al menos en parte al entorno exterior alrededor de los dientes y los adaptadores. Como resultado, durante el uso de la pala, estas cerraduras y cuñas están expuestas a un desgaste y tensiones extremos cuando las palas se introducen en la tierra y cuando la tierra se vacía fuera de la pala, por ejemplo. Cuando los dientes, o incluso los adaptadores, se dañan o desgastan, deben ser reemplazados. Esto implica retirar la cuña, desechar el componente dañado y reemplazarlo por uno nuevo.

35

A menudo, la propia cuña está dañada o es difícil de extraer.

40 En una pala típica puede haber, por ejemplo, veinte adaptadores separados, que llevan veinte dientes separados. Los dispositivos de bloqueo pueden ser tales que se ajusten tanto al bloqueo de los adaptadores en los miembros de montaje de la pala como también al bloqueo de los dientes en los adaptadores.

45 La presente invención proporciona un dispositivo de bloqueo para tal fin, es decir, bloquear los dientes en sus adaptadores o bloquear los adaptadores en los soportes de herramientas de la pala. Cada dispositivo de bloqueo está oculto dentro del adaptador o soporte de diente o herramienta y es autónomo y lleva su propio mecanismo interno eléctrico.

50 Los dientes y adaptadores están formados con cavidades o rebajes internos. Una de las cavidades recibirá en su interior el dispositivo de bloqueo, en el interior del adaptador o soporte. La otra herramienta, ya sea el adaptador o el propio diente, está provista de un casquillo interior, que se alinearán con la cavidad interior formada en el soporte o adaptador. Mediante tecnología remota inalámbrica, el dispositivo de bloqueo se puede activar para bloquear el adaptador en el soporte o para bloquear el diente en el adaptador. Los propios dispositivos de bloqueo permanecen completamente ocultos dentro del soporte o adaptador y, por lo tanto, están protegidos contra daños durante el uso en el entorno.

55 El mecanismo interno eléctrico incorpora tecnología inalámbrica conocida y puede activarse mediante un control remoto inalámbrico.

60 La figura 1 muestra un adaptador (10), típicamente uno que puede sujetarse a un miembro de soporte de una pala (figura 9). Este adaptador (10) es del tipo que puede retirarse del miembro de soporte de la pala y reemplazarse según sea necesario. El adaptador (10) tiene un rebaje (12) de cerradura para recibir cualquier cerradura adecuada (no se muestra), mediante la cual se puede bloquear el adaptador en el miembro de soporte de la pala.

65 El adaptador (10) en este caso está diseñado para soportar un diente (14). El diente (14) tiene un interior hueco (15) que encaja sobre la porción delantera (16) del adaptador (10).

La porción delantera (16) del adaptador tiene un cuerpo con un rebaje (18) receptor de cerradura cilíndrico transversal, en un lado.

5 El cuerpo adaptador tiene un eje longitudinal que se extiende en la dirección del movimiento de la pala. El rebaje receptor de cerradura cilíndrico está ubicado en un eje normal al eje longitudinal. De esta manera, el dispositivo de bloqueo se extenderá hacia afuera y hacia adentro en una dirección transversal al eje del adaptador.

El rebaje (18) tiene un resalte (20) con dos porciones lineales.

10 El diente (14) tiene un cuerpo hueco (15) con un casquillo (42) receptor de cerradura interior oculto dentro del cuerpo hueco.

Un dispositivo (24) de bloqueo encaja dentro del rebaje interior (18) del adaptador (10).

15 El dispositivo (24) de bloqueo se muestra con más detalle en las figuras 2 a 6.

20 El dispositivo (24) de bloqueo tiene un cuerpo (26) generalmente cilíndrico, que define un interior hueco (28). Un miembro (30) de bloqueo deslizante de forma parcialmente cilíndrica se puede deslizar dentro del interior (28) del cuerpo (26). El miembro (30) de bloqueo está unido a una cremallera (32) de engranaje lineal formada con dientes de engranaje.

25 Un engranaje impulsor (34) engrana los dientes de engranaje en la cremallera (32). El engranaje (34) es accionado por un motor eléctrico (36). El motor (36) es controlado y alimentado por circuitos y batería (38), ubicados dentro del interior del cuerpo (26).

Se proporcionan anillos (40) de sellado según sea necesario en el cuerpo (26).

30 El diente (14) tiene un interior hueco (15) (figura 7) que encaja sobre el extremo delantero (16) del adaptador (10). El diente (14) está formado con un casquillo (42) receptor de cerradura interior en un lado del interior hueco del diente (14), y es inaccesible desde el exterior del diente (14). Cuando el diente (14) se coloca sobre el extremo delantero (16) del adaptador (10), el casquillo (42) se ubica para alinearse con el rebaje interior (18) del adaptador (10) y recibir el miembro (30) de bloqueo.

35 De nuevo, el casquillo (42) en el diente está alineado transversalmente al eje longitudinal del diente. Por lo tanto, cuando el diente se encaja sobre el adaptador, el rebaje (18) y el casquillo (42) están ambos alineados entre sí y alineados transversalmente al eje longitudinal del diente y el adaptador.

40 En el adaptador (10) y en el diente (14) están formadas perforaciones (44) de acceso de pequeño diámetro, alineadas entre sí. Las perforaciones (44) se conectan con el extremo interior del rebaje (18) para permitir que el personal de servicio alcance el dispositivo (24) de bloqueo desde fuera del diente (14).

45 Se verá así que el dispositivo (24) de bloqueo está completamente oculto dentro del cuerpo del adaptador (10) y el diente (14), y no está expuesto en el exterior de ninguno de los dos. De esta manera, la vida útil del dispositivo (24) de bloqueo se prolonga enormemente y, en la práctica, su funcionamiento mediante tecnología inalámbrica remota permite una atención mucho más rápida al mantenimiento de los dientes de la pala.

En funcionamiento, el dispositivo de bloqueo se inserta primero en el rebaje cilíndrico (18) del adaptador (10), con su miembro (30) de bloqueo retraído.

50 Después se encaja el diente sobre el extremo delantero (16) del adaptador (10). El diente se desliza sobre el adaptador (10) hasta que el rebaje (18) receptor de cerradura se alinea y se registra con el casquillo (42) receptor de cerradura. En este punto, el dispositivo de bloqueo está completamente oculto dentro y protegido por el cuerpo del adaptador (10), y es inaccesible manualmente desde el exterior del adaptador (10) o del diente (14). Usando un dispositivo inalámbrico remoto adecuado (W) (figura 9) se activa el motor (36). El engranaje (34) gira y mueve el miembro (30) de bloqueo fuera del cuerpo (26). El miembro de bloqueo entrará en el casquillo (42) receptor de cerradura del diente (14) bloqueando el diente en su posición sobre el adaptador.

60 Para extraer el diente, el motor se activa en sentido inverso. Esto retraerá el miembro (30) de bloqueo desde el casquillo (42) receptor de cerradura en el diente hacia el cuerpo (26).

Después se puede retirar el diente del adaptador.

El bloqueo del adaptador en su pala usando dicho dispositivo (24) de bloqueo implicará esencialmente las mismas operaciones.

65

Se apreciará que la cerradura eléctrica como se describe es capaz de fijar accesorios removibles en maquinaria de movimiento de tierras, ya sea que dicho dispositivo removible sea un adaptador de dientes, sea un diente en sí o sea de alguna otra naturaleza. Por lo tanto, en las reivindicaciones se hace referencia a una broca de herramienta liberable, siendo la intención que esta redacción sea genérica tanto para el adaptador como para el propio diente.

5 Se cree que la tecnología inalámbrica implicada en el control de cada cerradura de dientes individual es bien conocida en la técnica electrónica y no requiere descripción especial. Por supuesto, se entenderá que cada cerradura tendrá su propia señal única. El operador del equipo dispondrá de un dispositivo portátil (V) capaz de enviar señales individuales separadas, codificadas para las cerraduras de herramientas específicas del equipo.

10 El método de la invención se explica por sí mismo a partir de lo anterior.

15 Por lo tanto, el bloqueo del diente en el adaptador, o el bloqueo del adaptador en el soporte de la pala, se produce simplemente accionando el dispositivo portátil (W) y moviendo el miembro de bloqueo a lo largo de un eje que es transversal al eje del diente o del adaptador. Esto se consigue sin martillar el diente o el adaptador, ni intentar accionar un dispositivo de bloqueo roscado o una cuña, como ocurría en palas anteriores. Si bien el rebaje (18) se muestra en el adaptador y el casquillo de cerradura en el diente, esta disposición podría invertirse en algunos casos.

20 También se apreciará que si bien se ha hecho amplia referencia al sistema de ataque al terreno y al equipo de movimiento de tierras, la invención no se limita necesariamente únicamente al equipo de movimiento de tierras. Se usan otras formas de cucharas y dispositivos de elevación eléctricos, por ejemplo, al limpiar una obra en construcción o retirar escombros de un edificio derrumbado, por dar solo algunos ejemplos.

25 Lo anterior es solo una descripción de realizaciones preferidas de la invención y no se limita a tales realizaciones, definiéndose la invención en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una pala para equipo de movimiento de tierras del tipo que tiene un reborde de pala y una pluralidad de dientes de ataque al terreno unidos de manera extraíble a dicho reborde que comprende:  
5 una pluralidad de soportes (10) de dientes en dicho reborde de pala;  
una pluralidad de dientes (14) transportados de forma liberable en dichos soportes de dientes respectivos, definiendo cada uno de dichos dientes (14) una cavidad (15) interior hueca adaptada para encajar sobre dichos soportes (10) de dientes respectivos;  
10 un rebaje (18) receptor de cerradura en cada uno de dichos soportes (10) de dientes; **caracterizada por:**  
cerraduras (24) de dientes eléctricas recibidas en dichos rebajes (18) receptores de cerradura respectivos, incorporando dichas cerraduras (24) de dientes eléctricas un miembro (30) de bloqueo móvil y un accionamiento (32, 34) accionado por energía eléctrica operable en respuesta a una señal codificada individual para accionar dicho miembro (30) de bloqueo respectivo entre dos posiciones;  
15 un casquillo (42) receptor de cerradura accesible por dentro de dicho interior hueco (15) de cada uno de dichos dientes (14), y orientado para alinearse con dicho rebaje (18) receptor de cerradura respectivo; y,  
un dispositivo de control remoto operable para enviar respectivas señales codificadas de forma inalámbrica a dichos accionamientos (32, 34, 36) accionados por energía eléctrica respectivos para operar dicho accionamiento eléctrico (32, 34, 36) respectivo en una respectiva cerradura (24) de dientes eléctrica.  
20
2. La pala para equipo de movimiento de tierras según la reivindicación 1 y además **caracterizada por** una cremallera (32) de engranaje impulsor unida a cada uno de dichos miembros (30) de bloqueo móviles, un engranaje impulsor (34) conectado con dicha cremallera (32) de engranaje, y un motor eléctrico (36) acoplado a dicho engranaje impulsor (34), ubicado dentro de dicha cerradura (24) de dientes eléctrica.  
25
3. La pala para equipo de movimiento de tierras según la reivindicación 2 y además **caracterizada por** dicha cerradura (24) de dientes eléctrica que está contenida completamente dentro del soporte de dientes, y en donde dicho miembro (30) de bloqueo móvil se puede mover mediante la operación remota de dicho motor eléctrico (36) y un engranaje impulsor (34), para mover dicho miembro (30) de bloqueo dentro y fuera del acoplamiento en dicho casquillo (42) receptor de cerradura en dicho diente (14).  
30
4. La pala para equipo de movimiento de tierras según la reivindicación 3 y además **caracterizada por** dichos soportes (10) de dientes que están sujetos de forma segura a dicha pala.  
35
5. La pala para equipo de movimiento de tierras según la reivindicación 3 y además **caracterizada por** adaptadores de dientes fijos de forma extraíble a dichos respectivos soportes (10) de dientes.  
40
6. La pala para equipo de movimiento de tierras según la reivindicación 3 y además **caracterizada por** respectivos dientes (14) que están montados en dichos soportes (10) de dientes respectivos en dicha pala.  
45
7. La pala para equipo de movimiento de tierras según la reivindicación 3 y además **caracterizada por** estar formados dichos rebajes (18) receptores de cerradura en porciones laterales de dichos soportes (10) de dientes, y a lo largo de ejes normales al eje longitudinal de cada uno de dichos soportes (10) de dientes, y en donde dichos casquillos (42) receptores de cerradura están formados interiormente en cada uno de dichos dientes (14), con alineación a lo largo de ejes normales al eje longitudinal de cada uno de dichos dientes (14), y ubicados de modo que se alineen con dichos rebajes (18) receptores de cerradura respectivos en dichos soportes (10) de dientes cuando dichos dientes (14) se deslizan sobre dichos soportes (10) de dientes respectivos.  
50
8. La pala para equipo de movimiento de tierras según la reivindicación 1 y además **caracterizada por** estar cada una de dichas cerraduras (24) de dientes completamente oculta dentro de un par respectivo de un soporte (10) de dientes y un diente (14), y:  
55 un cuerpo (26) de carcasa de cerradura adaptado para colocarse en uno de dichos dientes (14) y dicho soporte (10) de dientes de dicho sistema de ataque al terreno;  
un miembro (30) de bloqueo sujeto de manera deslizable en dicho cuerpo (26) de carcasa de cerradura;  
60 un medio (32, 34) de transmisión de accionamiento conectado a dicho miembro (30) de bloqueo, operable para extender y retraer dicho miembro (30) de bloqueo con respecto a dicho cuerpo (26) de carcasa de cerradura;  
un motor eléctrico (36) de respuesta inalámbrica operable en respuesta a una transmisión inalámbrica codificada individual para controlar dicho medio (32, 34) de transmisión de accionamiento; y,  
65

un controlador inalámbrico remoto operable para enviar una señal codificada respectiva específica a cada una de dicha respectiva cerradura (24) de dientes, y operar su respectivo motor eléctrico (36) de respuesta inalámbrica.

- 5 9. La pala para equipo de movimiento de tierras según la reivindicación 8 y además **caracterizada por** dicho soporte (10) de dientes que define un rebaje (18) receptor de cerradura, y en donde dicho diente define un interior hueco (15) adaptado para encajar sobre dicho soporte (10) y un casquillo (42) receptor de cerradura accesible dentro de dicho interior hueco (15) de dicho diente (14), para recibir dicho miembro (30) de bloqueo desde dicho cuerpo (26) de carcasa de cerradura.
- 10 10. La pala para equipo de movimiento de tierras según la reivindicación 9 y **caracterizada además por** dicho miembro (30) de bloqueo que está unido a una cremallera (32) de engranaje, e incluye un engranaje impulsor (34) acoplado con dicha cremallera (32) de engranaje, respondiendo dicho engranaje impulsor (34) al funcionamiento de dicho motor (36) para extensión y retracción de dicho miembro (30) de bloqueo con respecto a dicho cuerpo (26) de carcasa de cerradura.
- 15 11. La pala para equipo de movimiento de tierras según la reivindicación 10 y además **caracterizada por** dichos soportes (10) de dientes que están sujetos de forma segura a dicho sistema de ataque al terreno.
- 20 12. La pala para equipo de movimiento de tierras según la reivindicación 11 y además **caracterizada por** adaptadores (10) de dientes fijos de forma extraíble a dichos soportes (10) de dientes respectivos.
- 25 13. La pala para equipo de movimiento de tierras según la reivindicación 12 y además **caracterizada por** respectivos dientes (14) que están montados en dichos adaptadores (10) de dientes respectivos.
- 30 14. La pala para equipo de movimiento de tierras según la reivindicación 8, que incluye rebajes (18) receptores de cerradura formados en dichos soportes (10) de dientes respectivos, estando formados dichos rebajes (18) receptores de cerradura en porciones laterales de dichos soportes (10) de dientes, y a lo largo de ejes normales al eje longitudinal de cada uno de dichos soportes (10) de dientes, y en donde dichos casquillos (42) receptores de cerradura están formados interiormente en cada uno de dichos dientes (14) alineados a lo largo de ejes normales al eje longitudinal de dicho diente (14), y ubicados de modo que se alineen con dichos rebajes (18) receptores de cerradura respectivos en dicho soporte (10) de dientes cuando dicho diente (14) se desliza sobre dicho soporte (10) de dientes.
- 35 15. Un método para sujetar de forma remota un diente (14) en un soporte (10) de dientes en una pala de ataque al terreno, que comprende:  
  
formar dicho soporte (10) de dientes con un rebaje (18) interno receptor de cerradura;  
formar un diente (14) con un interior hueco (15) que define un casquillo (42) receptor de cerradura;  
40 **caracterizado por:**  
  
colocar una cerradura (24) de dientes en dicho rebaje (18) en dicho soporte (10) de dientes, teniendo dicha cerradura (24) de dientes un miembro (30) de bloqueo, sujeto de manera deslizable en un cuerpo (26) de carcasa de cerradura, y operable en respuesta a un motor eléctrico (36) ubicado internamente, para mover dicho miembro (30) de bloqueo,  
45 colocar un diente (14) que define un interior hueco (15) sobre dicho soporte (10) de dientes y sobre dicha cerradura (24) de dientes, definiendo dicho diente (14) un interior hueco (15) con un casquillo (42) receptor de cerradura,  
50 alinear dicho casquillo (42) receptor de cerradura con dicho rebaje (18) de carcasa de cerradura de diente en dicho soporte (10) de dientes, y  
operar dicho motor (36) de respuesta inalámbrica operable para enviar una señal codificada específica a dicha cerradura (24) de dientes para el funcionamiento de dicho motor eléctrico (36) mediante un controlador inalámbrico remoto exterior a dicho soporte (10) de dientes y dicho diente (14).

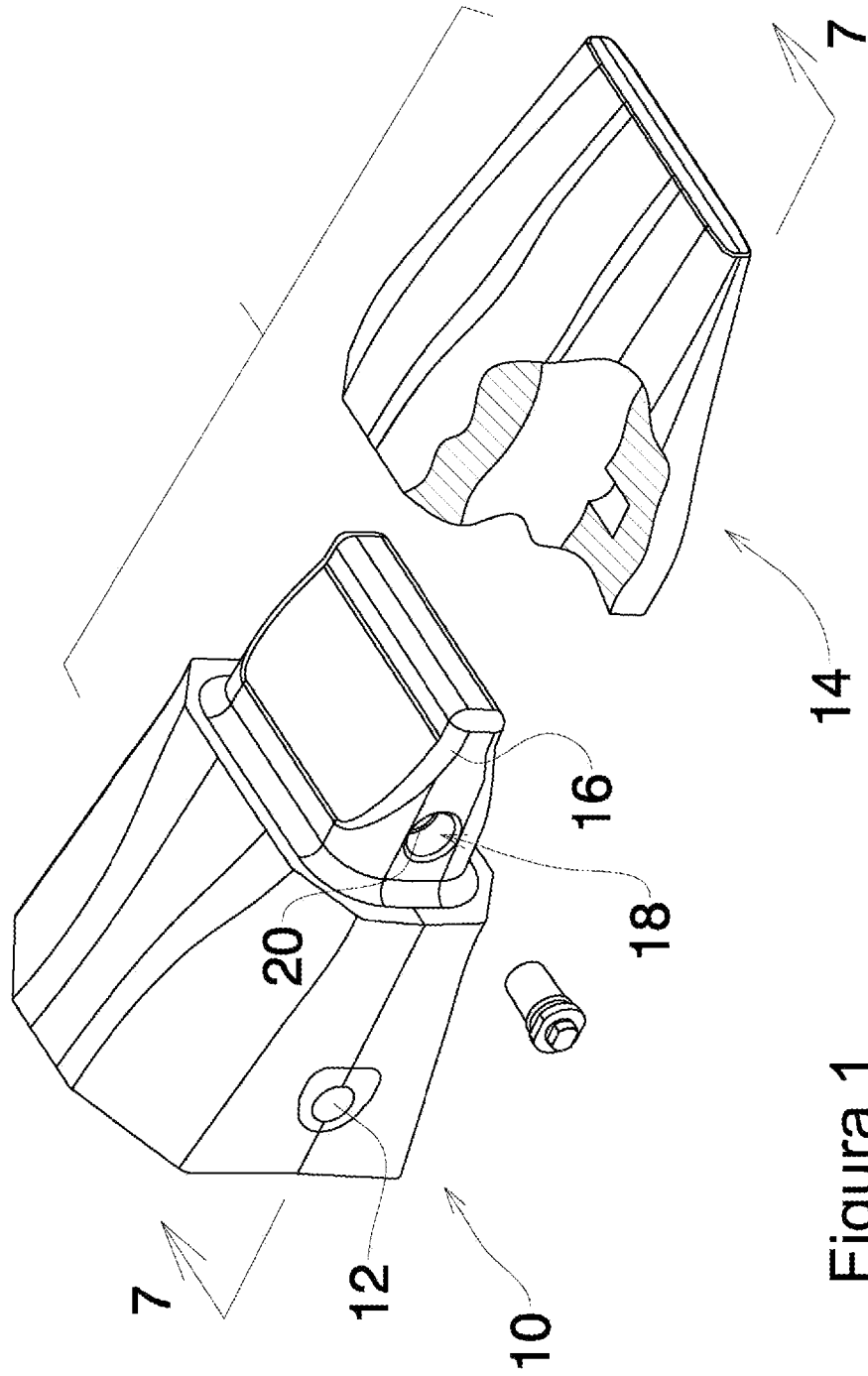
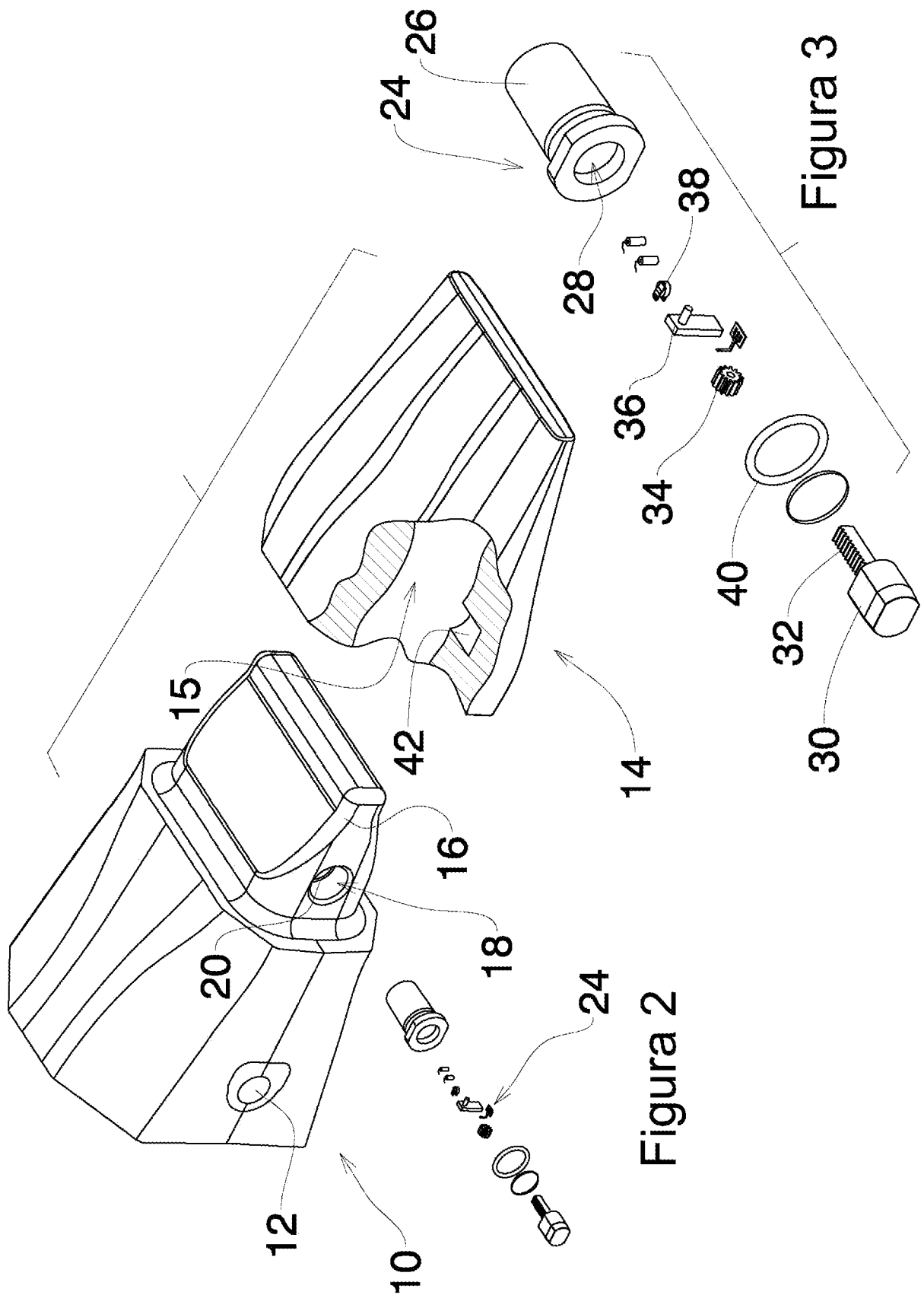
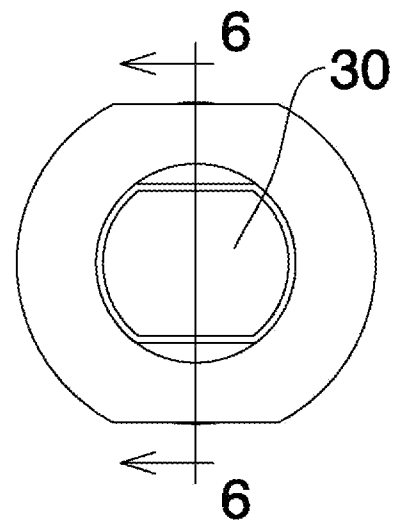
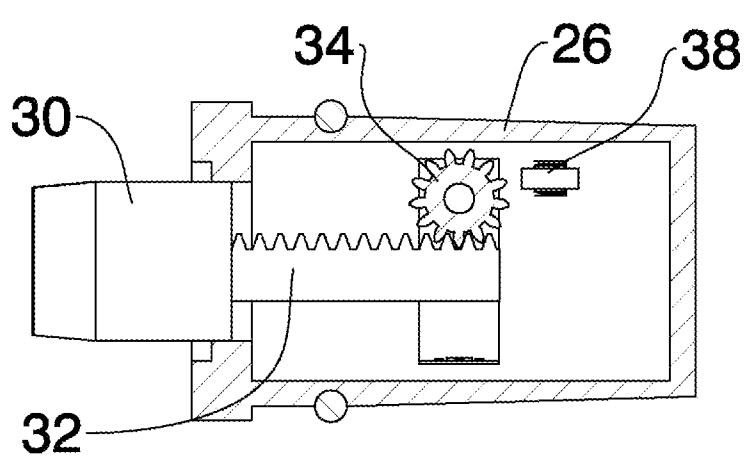
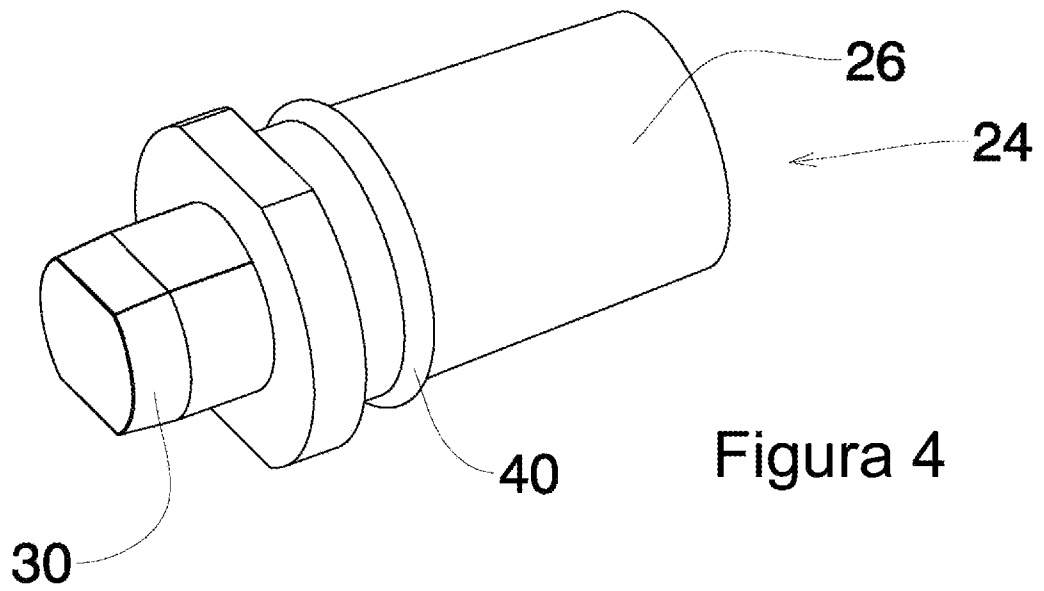
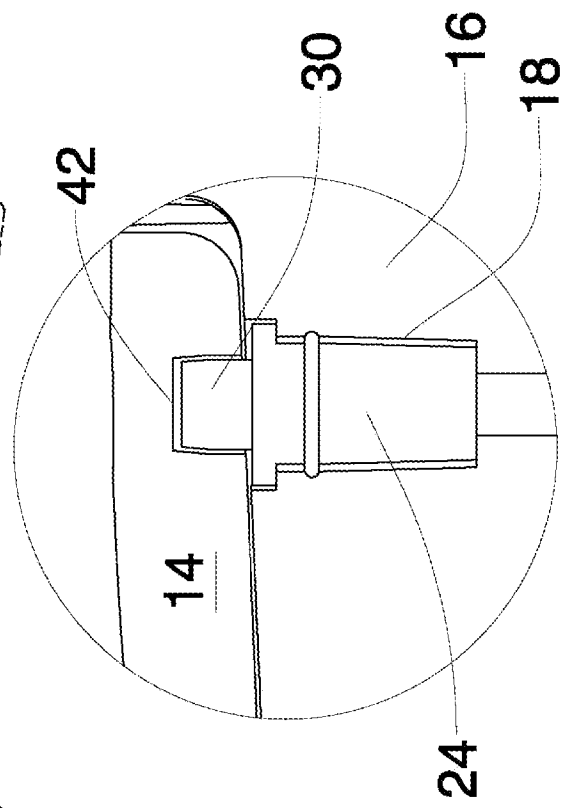
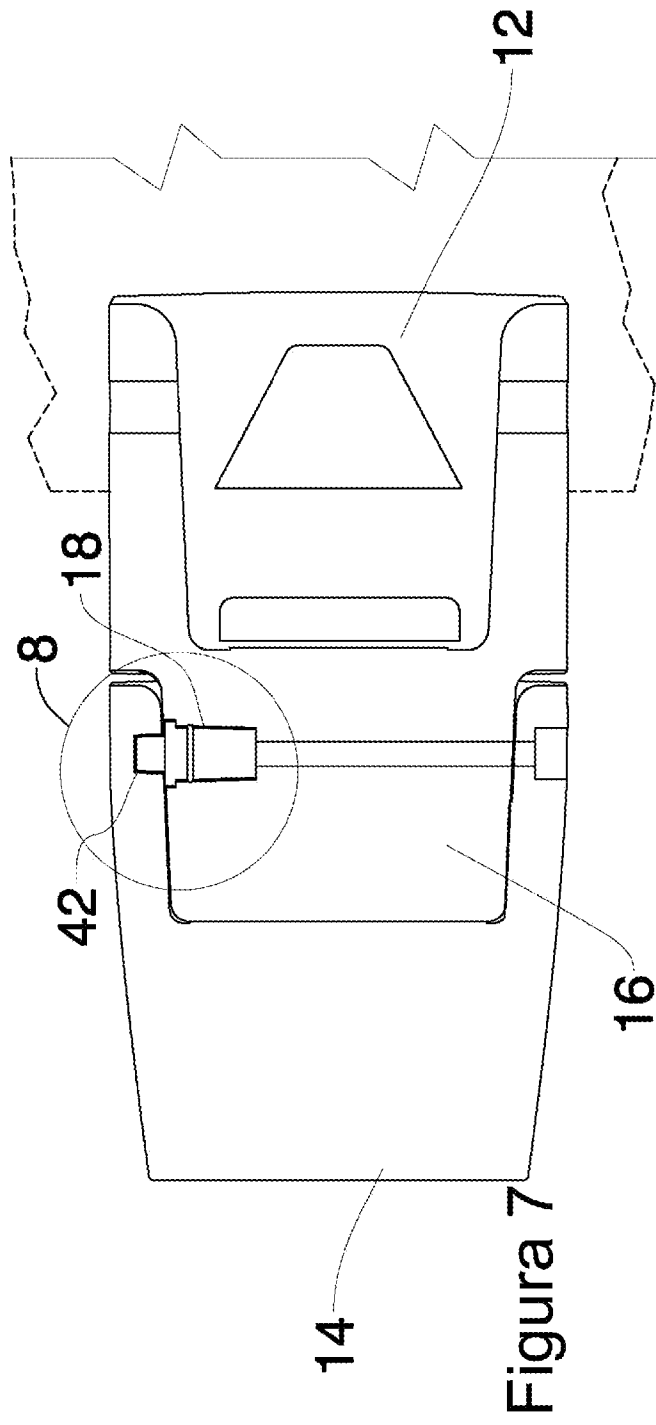


Figura 1







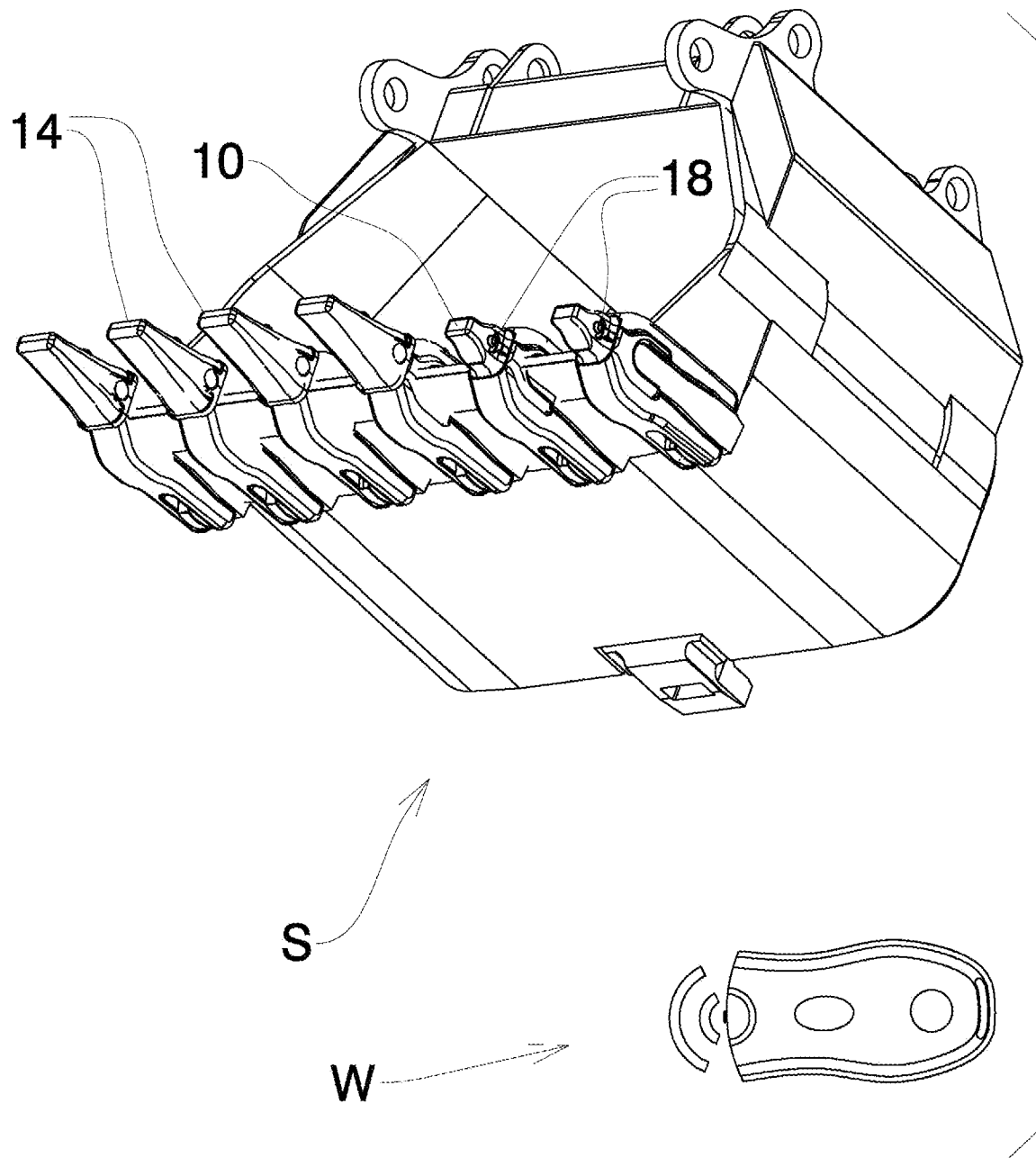


Figura 9