

RIPPER PERCUTOR HIDRAULICO PARA MAQUINAS EXCAVADORAS

DESCRIPCIÓN

5

El objeto de la presente invención es un ripper percutor hidráulico como implemento para una máquina excavadora que arranca y rompe piedra, hormigón, asfalto, etc., y que consiste, esencialmente en un motor hidráulico que recibe presión y caudal de aceite desde la máquina excavadora y que se encarga de accionar una serie de
10 elementos que arrastran un rejón, imprimiéndole el movimiento adecuado para atacar el suelo.

Antecedentes de la invención.

15 Actualmente, los ripper para máquinas excavadoras consisten, esencialmente, en una pluralidad de rejones solidariamente unidos entre sí y accionados directamente desde la máquina excavadora por medios hidráulicos, tal y como se contempla en la patente estadounidense US2005189125 de KOMATSU, en donde las variaciones de funcionamiento y optimización de dicho funcionamiento radican en el diseño del propio
20 rejón y la combinación del esfuerzo de los distintos cilindros para un mejor ataque al terreno.

No obstante, dichos sistemas carecen de medios para optimizar el ataque al terreno, directamente en cada uno de los rejones, mediante la percusión de cada rejón con un
25 mecanismo independiente que imprima un movimiento de martilleo del terreno por parte del propio rejón.

El documento WO2009/022762 describe un sistema de vibración para un rejón en donde a dicho rejón se le transmite la frecuencia de la vibración, pero donde no se
30 aprovecha la inercia del rejón para obtener un impacto contra el terreno. Esto implica que con dicho sistema de vibración no se obtenga un rendimiento alto dado que la aplicación de la vibración implica que el rejón no golpea el suelo desaprovechando la energía generada. Así mismo, la unión entre el cabezal y el conjunto rejón-vibrador se produce mediante un elemento pasivo de aislamiento tipo silent-block que aunque
35 aísla la máquina, no permite re-aprovechar la energía de las vibraciones para atacar el suelo.

Descripción de la invención.

Para solucionar el problema técnico de la optimización del ataque al terreno por un ripper, se presenta el ripper percutor hidráulico para máquinas excavadoras, objeto de la presente invención, en donde dicho ripper es del tipo utilizado para romper y arrancar elementos duros del terreno, como piedra, hormigón, asfalto o similar y que comprende un rejón unido al cabezal de la máquina excavadora por medio de una pluralidad de elementos de unión y que comprende, esencialmente, un rejón, con unos medios de accionamiento solidariamente unidos a un acumulador de energía en donde el conjunto formado por el rejón, los medios de accionamiento y el acumulador de energía están solidariamente unidos a dicho rejón y situados sobre el eje longitudinal del rejón sobre el que se efectúa el ataque al terreno, entre las posiciones replegada y desplegada del rejón.

La principal ventaja que aporta la invención frente al estado de la técnica es que en los ripper actualmente conocidos, la fuerza del ripper es la propia de la máquina excavadora donde esté instalado, por el tiro de ésta, ya que simplemente clava y arrastra, mientras que en la presente invención, la fuerza del ripper es debida a la suma de los esfuerzos de percusión del propio ripper con la participación del acumulador de energía como sumatorio de fuerzas sobre el eje longitudinal del rejón que es el de ataque al suelo, clavándose en el terreno, más el tiro de la máquina arrastrando el terreno.

Breve descripción de las figuras.

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

FIG. 1 muestra una vista esquematizada del ripper percutor hidráulico para máquinas excavadoras objeto de la presente invención, mostrándose en detalle el accionamiento interno.

FIG. 2 muestra una vista esquematizada del ripper percutor hidráulico para máquinas excavadoras objeto de la presente invención, mostrándose en detalle el eje de actuación del rejón.

FIG. 3 muestra un diagrama de fuerzas en los medios de accionamiento del ripper

percutor hidráulico para máquinas excavadoras, objeto de la presente invención.

FIG. 4 muestra una vista esquematizada del ripper percutor hidráulico para máquinas excavadoras, objeto de la presente invención, mostrándose el cambio de ángulo entre los medios de accionamiento.

FIG. 5 muestra una vista esquematizada del ripper percutor hidráulico para máquinas excavadoras, objeto de la presente invención, mostrándose el cambio del centro de gravedad de los medios de accionamiento.

FIG. 6 muestra una vista esquematizada del ripper percutor hidráulico para máquinas excavadoras, objeto de la presente invención, mostrándose el sistema de guiado mediante bielas, con dos bielas iguales (fig.6A) o con bielas desiguales (fig.6B).

FIG. 7 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización práctica del ripper percutor hidráulico para máquinas excavadoras, objeto de la presente invención.

FIG. 8 muestra una vista explosionada de la vista mostrada en la FIG.7

FIG. 9 muestra una perspectiva inferior de la vista explosionada mostrada en la FIG. 8 apreciándose los distintos elementos que conforman el ripper percutor hidráulico para máquinas excavadoras objeto de la presente invención.

Realización preferente de la invención.

Tal y como se puede observar en las figuras adjuntas, el ripper percutor hidráulico para máquinas excavadoras del tipo utilizado para romper y arrancar elementos duros del terreno, como piedra, hormigón, asfalto o similar comprende, al menos, un rejón (1), con unos medios de accionamiento (2,3) consistentes en dos levas solidariamente unidas a un acumulador de energía (4), preferentemente un colchón de aire o un cilindro neumático y, en general, cualquier elemento que permita una acumulación de energía de tal forma que en el movimiento ascendente del rejón (1) dicho acumulador (4) se cargue (se comprima en el caso de un cilindro neumático o de un colchón de aire), mientras que en el movimiento descendente, dicho acumulador (4) se descargue (se descomprima en el caso de un cilindro neumático o de un colchón de aire), en donde el conjunto formado por el rejón (1) y los medios de accionamiento (2,3) y el acumulador de energía (4) están unidos al cabezal (5) de la máquina excavadora por medio de una pluralidad de uniones (6), preferentemente, bielas de anclaje.

Los medios de accionamiento (2,3) están conectados con un motor hidráulico que recibe la presión y el caudal de aceite desde la propia máquina excavadora, que se encarga de hacer que la primera leva (2) y la segunda leva (3) que conforman los citados medios de accionamiento giren en sentidos opuestos una con respecto a la otra.

Se llama eje vector (7) al vector de fuerza que generan los medios de accionamiento (2,3) al girar. Existen distintas posibilidades para la situación de estos medios de accionamiento respecto de dicho eje vector (7). Una primera opción radica en que la posición de la primera leva (2) y de la segunda leva (3) sea simétrica respecto del eje vector (7) del rejón (1) definido por la línea que parte desde el vértice del diente del rejón (1) y que pasa por los puntos de giro de dicho rejón (1). Esta simetría viene dada porque el eje de cada leva (2,3) está engranado con el eje de la otra leva. Este engranaje facilita que la primera leva (2) y la segunda leva (3) giren en sentidos opuestos y no pierdan sus respectivas posiciones angulares. Es decir, que el eje vector (7) sea perpendicular al plano en el que se encuentran los ejes de giro de los medios de accionamiento (2,3). De esta forma, el extremo del rejón (1) describe una recta de ataque según el propio eje, tal y como se observa en las figuras 2 y 3.

Así pues, y refiriéndonos a las posiciones angulares de las levas (2,3), cuando estas levas (2,3) están en una posición angular de 0° (definiéndose dentro del sistema de referencia formado por el eje (7) del rejón (1) como eje de coordenadas y el definido por las levas (2,3) como eje de abscisas, según se observa en la FIG.3), la fuerza centrífuga generada por la primera leva (2) anula la fuerza centrífuga de la segunda leva, dado que ambas levas (2,3) son de la misma masa e igual centro de gravedad (situado en el eje (7) del rejón (1)). Este mismo efecto se consigue cuando el ángulo entre levas (2,3) es de 180° .

No obstante, con una posición angular de -90° , las fuerzas centrífugas se suman en sentido descendente (A), y dada la unión con el rejón (1), arrastran a éste, generándose el mayor vector de fuerza descendente sobre el eje (7) del rejón (1), impactando sobre el terreno. El efecto contrario ocurre con una posición angular de 90° entre levas (2,3) dado que las fuerzas se suman en sentido ascendente (B), arrastrando al rejón (1) el cual está solidariamente unido con el acumulador de energía (4), comprimiéndolo y aumentando su presión interna. Es entonces cuando el rejón (1) se separa del terreno.

La energía acumulada en el acumulador (4) se liberará en el paso de las levas (2,3) de la posición angular $+90^\circ$ a la posición angular de -90° , es decir, durante el descenso del rejón (1) al terreno, ayudando a mejorar el impacto del rejón (1).

5

No obstante, es posible también que el extremo del eje vector (7) no describa una recta de ataque, como ha sido comentado en el caso anterior, sino que en otra posible realización, el extremo del rejón (1) describa una elipse (8) cuyo eje mayor sea precisamente el eje de guiado (7'), en lugar de la recta anteriormente comentada. Con esto se llega a conseguir un efecto de vaivén que favorece la rotura del terreno. Esto es posible alcanzarlo gracias a un cierto ángulo (α, β) generado entre el eje vector (7) y el eje de guiado (7'). Estos ángulos se consiguen teniendo en cuenta las siguientes opciones:

10

15

- (a) Cambio del ángulo que tienen los medios de accionamiento (2,3) entre sí, tal y como se muestra en la figura 4; o
- (b) Cambio del centro de gravedad de, al menos, uno de los medios de accionamiento (2,3), tal y como se muestra en la figura 5.

20

25

En la primera de las opciones, el cambio del ángulo puede ser constante, es decir, que una vez reglado, la elipse (8) que describe el extremo del rejón (1) sea siempre igual, o bien variable, es decir que la variación del ángulo se efectúa a voluntad por el operario, desde la máquina en marcha, o cambiando automáticamente en función de las revoluciones, ángulo de ataque, resistencia del terreno, o cualquier otra variable que implique una ventaja adicional el ampliar la elipse trazada. Este cambio de ángulo implica que entre el eje vector (7) y el eje de guiado (7') existe un cierto ángulo (α) que es el que permite el movimiento elíptico del extremo del rejón (1).

30

En la segunda de las opciones, la elipse (8) trazada por el extremo del rejón (1) puede ser alcanzada mediante el cambio del centro de gravedad entre los medios de accionamiento (2,3), es decir, que dichos medios de accionamiento (2,3) no sean simétricos, generando un eje de guiado (7') con un cierto ángulo (β) entre este eje de guiado (7') y el eje vector (7). Este cambio puede ser materializado mediante un aumento de la masa o del diámetro de uno de los medios de accionamiento (2,3).

35

Como ha sido comentado, la unión entre el rejón (1) y la excavadora se realiza por medio del cabezal (5), que se fija a la excavadora mediante bulones o enganche

- rápido, si la máquina excavadora dispone de esta posibilidad. La unión debe ser lo más rígida posible, excepto en el propio eje (7) del rejón (1) que debe oscilar para golpear el terreno o cargar el acumulador de energía (4). Esta rigidez es importante, porque la excavadora va a crear esfuerzos de tiro a modo de uña. La fijación entre el
- 5 cabezal (5) y el rejón (1) se consigue mediante las bielas de anclaje (6) que permiten la oscilación entre cabezal (5) y rejón (1). Las bielas de anclaje (6) pueden adoptar distintas configuraciones en cuanto a las longitudes, ángulos y/o posición inicial, consiguiendo que la trayectoria (9) descrita por el extremo del rejón (1) sea distinta a la
- 10 trayectoria del eje vector (7), tal y como se puede observar en la figura 6, en donde se observa que, variando la longitud y punto de anclaje de una de las bielas (6'), tal y como se aprecia en la figura 6B, la trayectoria (9) del rejón (1) no sigue la misma dirección del eje vector (7), como en la opción de la figura 6A (bielas iguales), sino que dicha trayectoria es tal que favorece la rotura del terreno, ya que lo que se consigue con la desigualdad de las bielas de anclaje (6) es intensificar el movimiento de vaivén.
- 15 Cuando el rejón (1) cae como en la figura 6B, el rejón (1) "escarba" siempre en dirección hacia la propia máquina, lo cual favorece la rotura del terreno, al contrario que en la figura 6A en donde hacia la mitad superior de la carrera, el rejón (1) se separa de la máquina.
- 20 Dichas bielas de anclaje (6) pueden ser sustituidas por otros elementos de unión, como por ejemplo, guías lineales, con tal que permitan una fijación entre el cabezal (5) y el rejón (1) como el descrito.

Finalmente, cabe indicar que, en otra realización particular de la invención, en función

25 de la resistencia que diferentes terrenos ofrecen, es interesante poder variar la energía de choque del rejón (1) actuando sobre el acumulador de energía (4), esto es, variando su rigidez y/o posición.

(A) *Variación de la rigidez*: En la cámara interna del acumulador de energía (4)

30 es posible hacer ascender o descender la presión del gas y/o variando el volumen interno del acumulador de energía (4) de forma manual o automática, por ejemplo, mediante un sistema que disminuya el volumen interno del colchón de aire a voluntad del operario o bien reduciendo el volumen interno del cilindro neumático. Se debe tener en cuenta que cuanto más rígido sea el acumulador, menor amplitud en el

35 movimiento, aunque éste sea más rápido.

(B) *Variación de la posición*: Se puede variar la posición del acumulador de

energía (4) haciendo que la transmisión de fuerza entre el rejón (1) y el acumulador de energía (4) no sea directa, alineada y lineal, cambiando la energía del impacto. Del mismo modo, es posible cambiar el ángulo entre el acumulador (4) y el rejón o que interactúen mediante un sistema de palancas.

5

Ejemplo de realización práctica de la invención.

En la figura 7 se muestra una vista en perspectiva del ripper con percutor hidráulico montado y preparado para su unión con la máquina excavadora. En dicha figura se
10 puede apreciar tanto el rejón (1) como las bielas de anclaje (6) y la unión al cabezal (5) de la máquina excavadora.

En la figura 8, en una vista explosionada de la figura 7, se puede apreciar como la unión con el cabezal (5) de la máquina se realiza mediante las bielas de anclaje (6)
15 una delantera y otra trasera, mientras que en el cabezal propiamente dicho se diferencia el cabezal (5) del sombrero (51) que sirve de apoyo a la unión con el cabezal. Del mismo, e integradas con el rejón (1) se muestran los medios de accionamiento (2,3) consistentes esencialmente en dos levas engranadas entre sí, como mejor se aprecia en la figura 9, y accionadas por un motor (21), estando además
20 situadas sobre el eje del rejón (1). Unido al cabezal (5) se encuentra el acumulador de energía (4), en este ejemplo práctico un colchón de aire, el cual está solidariamente unido tanto al cabezal (5) como al soporte (41) del rejón (1).

REIVINDICACIONES

1. Ripper percutor hidráulico para máquinas excavadoras del tipo utilizado para romper y arrancar elementos duros del terreno, como piedra, hormigón, asfalto o similar que comprende un rejón (1) unido al cabezal (5) de la máquina excavadora por medio de una pluralidad de elementos de unión (6) y que se **caracteriza porque** comprende, al menos, un rejón (1), unos medios de accionamiento (2,3) y un acumulador de energía (4), en donde el conjunto formado por el rejón (1), los medios de accionamiento (2,3) y el acumulador de energía (4) está solidariamente unido a dicho rejón (1).

2. Ripper percutor hidráulico según la reivindicación 1 caracterizado porque los medios de accionamiento (2,3) están formados por una primera leva (2) y una segunda leva (3) simétricas respecto del eje vector (7) del rejón (1) y en donde el eje de la primera leva (2) está engranado con el eje de la segunda leva (3), siendo dicho eje vector (7) sobre el que se efectúa el ataque al terreno entre las posiciones replegada (A) y desplegada (B) del rejón (1).

3. Ripper percutor hidráulico según la reivindicación 2 caracterizado porque los medios de accionamiento (2,3) están conectados con un motor hidráulico que recibe la presión y el caudal de aceite desde la propia máquina excavadora, que se encarga de hacer que la primera leva (2) y la segunda leva (3) giren en sentidos opuestos una con respecto a la otra.

4. Ripper percutor hidráulico según las reivindicaciones 2 y 3 caracterizado porque en la posición desplegada (B) del rejón (1) las levas (2,3) están situadas en una posición angular de -90° , arrastrando al rejón (1) descendentemente.

5. Ripper percutor hidráulico según las reivindicaciones 2 a 4 caracterizado porque en la posición replegada (A) del rejón (1) las levas (2,3) están situadas en una posición angular de 90° , arrastrando al rejón (1) ascendentemente y comprimiendo al acumulador de energía (4).

6. Ripper percutor hidráulico según las reivindicaciones 2 a 5 caracterizado porque la energía acumulada en el acumulador de energía (4) se libera durante el descenso del rejón (1) al terreno.

7. Ripper percutor hidráulico según la reivindicación 1 caracterizado porque los medios de accionamiento (2,3) los medios de accionamiento (2,3) están formados por una primera leva (2) y una segunda leva (3) configuradas para describir un ángulo (α, β) entre el eje vector (7) y el eje de guiado (7') generando un movimiento elíptico (8) en el extremo del rejón (1).

8. Ripper percutor hidráulico, según la reivindicación 7 caracterizado porque el movimiento elíptico (8) en el extremo del rejón se consigue mediante el cambio del ángulo que tienen entre sí la primera leva (2) y la segunda leva (3), en donde dicho movimiento puede ser regulado, de tal forma que la elipse (8) que describe el extremo del rejón (1) sea siempre igual, o bien variable, es decir que la variación del ángulo se efectúa de forma automática o manual.

9. Ripper percutor hidráulico, según la reivindicación 7 caracterizado porque la elipse (8) trazada por el extremo del rejón (1) puede ser alcanzada mediante el cambio del centro de gravedad entre los medios de accionamiento (2,3), siendo dicho medios de accionamiento (2,3) no simétricos entre sí.

10. Ripper percutor hidráulico según reivindicación 1 caracterizado porque los elementos de unión (6) son asimétricos entre sí, y variables en longitud y posición dentro del conjunto, estando además configurados para provocar una trayectoria (9) en el extremo del rejón (1) orientada hacia el interior de la máquina.

15 11. Ripper percutor hidráulico según la reivindicación 1 caracterizado porque el acumulador de energía (4) varía su rigidez haciendo ascender y/o descender la presión del gas y/o variando el volumen interno del acumulador de energía (4) de forma manual o automática.

20 12. Ripper percutor hidráulico según la reivindicación 1 caracterizado porque la posición del acumulador de energía (4) varía haciendo que la transmisión de fuerza entre el rejón (1) y el acumulador de energía (4) no sea directa, alineada y lineal, configurando un cambio en la energía del impacto.

25 13. Ripper percutor hidráulico según la reivindicación 12 caracterizado porque la posición entre el ángulo entre el acumulador (4) y el rejón (1) no está alineado.

14. Ripper percutor hidráulico según la reivindicación 12 caracterizado porque el acumulador de energía (4) y el rejón (1) interactúan mediante un sistema de palancas.