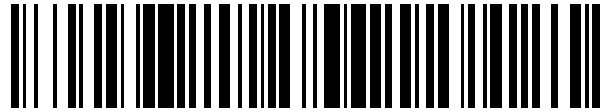


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 826**

51 Int. Cl.:

E02F 5/32 (2006.01)
E02F 9/24 (2006.01)
B25D 9/26 (2006.01)
E02F 3/96 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.05.2014 PCT/EP2014/060572**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014 WO14198514**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2014 E 14727769 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 3007866**

54 Título: **Procedimiento de control de la energía de impacto de un pistón percutor de un aparato de percusión**

30 Prioridad:

12.06.2013 FR 1355418

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2017

73 Titular/es:

**MONTABERT (100.0%)
203 Route de Grenoble
69800 Saint Priest, FR**

72 Inventor/es:

COMARMOND, JEAN-SYLVAIN

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 642 826 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

Procedimiento de control de la energía de impacto de un pistón percutor de un aparato de percusión.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de control de la energía de impacto de un pistón percutor de un aparato de percusión movido por un fluido incompresible bajo presión, y a un conjunto para realización de este procedimiento.

10 Un aparato de percusión, denominado martillo hidráulico, se utiliza habitualmente para diversas aplicaciones, tales como la ruptura de bloques en cantera, los trabajos de demolición o también la excavación de zanjas. Un martillo hidráulico comprende en particular un pistón percutor dispuesto para percutir cíclicamente una herramienta con el fin de producir una energía de impacto sobre el material a demoler. Durante la utilización de un rompe rocas, éste produce por lo tanto una sucesión de ondas de choque sobre el material a demoler, propagándose estas ondas de choque en el suelo alrededor del martillo y tomando la naturaleza de ondas
15 sísmicas.

Cuando el martillo se utiliza en la proximidad de un edificio, un inmueble, un túnel o cualquier otra estructura sensible, las ondas sísmicas generadas por el martillo son susceptibles de dañar estas estructuras sensibles.

20 Así, con el fin de preservar la integridad de estructuras sensibles, se puede limitar la utilización de un martillo, incluso prohibir, por debajo de una distancia mínima a partir de estas estructuras sensibles. Además, la elección de un modelo de martillo se puede condicionar por el tipo de trabajo a efectuar. Por ejemplo, cuando se deben realizar unos trabajos en la proximidad de estructuras sensibles, puede ser necesario seleccionar un martillo que tiene una energía de impacto suficientemente baja para no arriesgar el daño de estas estructuras sensibles.

25 En general, durante la realización de trabajos en la proximidad de estructuras sensibles, los niveles de velocidades sísmicas de las ondas sísmicas que se propagan a lo largo de estas estructuras sensibles son registrados durante toda la duración de los trabajos, gracias a la utilización de un sistema de detección que comprende en particular uno o varios geófonos y una grabadora dispuesta para verificar los niveles de
30 velocidades sísmicas medidas por el o los geófonos.

35 Cuando estos trabajos se efectúan con la ayuda de un martillo, los niveles de velocidades sísmicas medidos sobre las estructuras próximas pueden depender de la naturaleza del suelo entre el martillo y estas estructuras, pero también del valor de energía producida a cada impacto por el martillo. Esta energía es en general aproximadamente constante para un martillo dado, por el contrario, la naturaleza del suelo entre el martillo y las estructuras puede variar muy rápidamente y transmitir así de manera poco constante las ondas sísmicas entre la herramienta del martillo y la estructura sensible.

40 En estas condiciones, la variabilidad de esta transmisión de ondas sísmicas hace la utilización del martillo particularmente delicada. Para paliar este problema, es habitual que un director de obra se vea obligado a la utilización de un martillo de energía muy baja, la velocidad de ejecución de las obras es entonces lenta, y los costes de los trabajos se vuelven importantes.

45 En otro caso, el sistema de detección posicionado sobre la estructura que se va a proteger puede comprender además un emisor dispuesto para transmitir una señal de advertencia al operario del martillo con el fin de advertirle de la superación del nivel máximo permitido de velocidades sísmicas, debiendo entonces el operario del martillo cambiar la posición de trabajo de su martillo o sustituirlo por un modelo de martillo que tiene menos energía.

50 En todos los casos, la utilización de un martillo en la proximidad de estructuras sensibles se queda sujeta a error humano, es frecuente que el nivel máximo de velocidades sísmicas sea superado.

55 El documento EP0486898 divulga un procedimiento y un dispositivo de ajuste de características de funcionamiento de un mecanismo de golpeo de un martillo en función de la dureza del material a destruir. Con el fin de ajustar el comportamiento del mecanismo de golpeo, el dispositivo de ajuste comprende en particular un sensor de frecuencia de golpeo dispuesto para medir la frecuencia de golpeo de un pistón percutor del mecanismo de golpeo y un elemento de control dispuesto para comparar los datos medidos por el sensor de frecuencia de golpeo con un valor umbral predeterminado y para mandar un ajuste de la frecuencia de golpeo del mecanismo de golpeo en función de los datos medidos por el sensor de frecuencia de golpeo.
60

La presente invención tiene como objetivo remediar estos inconvenientes.

65 El problema técnico base de la invención consiste por lo tanto en proporcionar un procedimiento de control y un conjunto para su realización, que permite preservar la integridad de estructuras sensibles durante la realización de trabajos con la ayuda de un aparato de percusión, limitando al mismo tiempo los costes de realización de estos trabajos.

Para este propósito, la presente invención se refiere a un procedimiento de control de la energía de impacto de un pistón percutor de un aparato de percusión movido por un fluido incompresible bajo presión, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:

- 5 - prever un dispositivo de control dispuesto para ajustar la energía de impacto del pistón percutor,
- prever una unidad de mando dispuesta para aplicar una instrucción de mando al dispositivo de control,
- 10 - poner en marcha el aparato de percusión.
- medir por lo menos un dato sísmico en la proximidad de una estructura que se va a proteger, y por ejemplo sobre tal estructura,
- 15 - transmitir por lo menos un dato sísmico medido en la unidad de mando,
- comparar por lo menos un dato sísmico recibido por la unidad de mando con un valor umbral predeterminado,
- 20 - corregir la instrucción de mando del dispositivo de control en función de por lo menos un dato sísmico recibido, y
- aplicar, mediante la unidad de mando, dicha instrucción de mando corregida al dispositivo de control.

25 Así, el procedimiento de mando según la invención permite ajustar automáticamente, a través de la unidad de mando y el dispositivo de control, la energía de impacto del pistón percutor en función de los datos sísmicos medidos en la proximidad de la estructura que se va a proteger. Estas disposiciones permiten optimizar el funcionamiento del aparato de percusión, evitando al mismo tiempo que las velocidades sísmicas de las ondas sísmicas generadas por el aparato de percusión superen el valor umbral predeterminado. Resulta por lo tanto una protección óptima de las estructuras sensibles en la proximidad del aparato de percusión durante su
30 utilización.

Según un modo de realización del procedimiento de mando, la instrucción de mando se corrige de tal manera que la energía de impacto del pistón percutor ajustada por el dispositivo de control induzca a unos datos sísmicos inferiores al valor umbral predeterminado.

35 Según un modo de realización del procedimiento de mando, la instrucción de mando se corrige teniendo en cuenta el valor umbral predeterminado.

Según un modo de realización del procedimiento de mando, este último comprende una etapa que consiste en repetir de manera repetitiva las etapas de medición, de transmisión, de comparación, de corrección y de aplicación.

45 Según un modo de realización del procedimiento de mando, este último comprende una etapa que consiste en ajustar, en particular mediante una entrada de operario, el valor umbral predeterminado. Estas disposiciones permiten adaptar el valor umbral predeterminado en función de la estructura que se va a proteger.

Según un modo de realización del procedimiento, si por lo menos un dato sísmico recibido es superior al valor umbral predeterminado, la etapa de corrección consiste en corregir la instrucción de mando del dispositivo de control con el fin de disminuir la energía de impacto del pistón percutor.

50 Según un modo de realización del procedimiento de mando, si por lo menos un dato sísmico recibido es inferior al valor umbral predeterminado, la etapa de corrección consiste en corregir la instrucción de mando del dispositivo de control con el fin de aumentar la energía de impacto del pistón percutor.

55 Según un modo de realización del procedimiento de mando, si por lo menos un dato sísmico recibido es inferior al valor umbral predeterminado y si la diferencia entre por lo menos un dato sísmico recibido y el valor umbral predeterminado es superior a un valor umbral predeterminado, la etapa de corrección consiste en corregir la instrucción de mando del dispositivo de control con el fin de aumentar la energía de impacto del pistón percutor.

60 Según un modo de realización del procedimiento de mando, si por lo menos un dato sísmico recibido es inferior al valor umbral predeterminado y si la diferencia entre por lo menos un dato sísmico recibido y el valor umbral predeterminado es inferior al valor umbral predeterminado, la etapa de corrección consiste en mantener el valor de la instrucción de mando previamente aplicado.

65 Según un modo de realización, el procedimiento de mando comprende una etapa que consiste en interrumpir la alimentación del aparato de percusión en fluido incompresible bajo presión cuando por lo menos un dato sísmico

5 recibido por la unidad de mando es superior al valor umbral predeterminado y cuando simultáneamente la energía de impacto del pistón percutor está ajustada a su mínimo por el dispositivo de control. Estas disposiciones permiten interrumpir automáticamente la alimentación en fluido incompresible bajo presión del aparato de percusión con el fin de proteger la estructura sensible de las ondas sísmicas producidas por el aparato de percusión. En tal caso, el operario deberá alejar el aparato de percusión de la estructura sensible antes de reiniciar dicho aparato de percusión.

10 Según un modo de realización de la invención, la etapa de medición consiste en medir la velocidad sísmica de las ondas sísmicas que se propagan en la proximidad de la estructura que se va a proteger.

Según un modo de realización de la invención, la etapa de medición se realiza con uno o varios geófonos dispuestos en la proximidad de la estructura que se va a proteger.

15 Según un modo de realización, el procedimiento de control comprende una etapa que consiste en desplazar un elemento de control que comprende el dispositivo de control entre una primera posición de control correspondiente a una energía de impacto máxima del pistón percutor y una segunda posición de control correspondiente a una energía de impacto mínimo del pistón percutor.

20 Según una realización del procedimiento de control, la instrucción de mando aplicada inicialmente al dispositivo de control, es decir en la puesta en marcha del aparato de percusión, se determina con el fin de ajustar la energía de impacto del pistón percutor a un valor mínimo.

25 Según un modo de realización del procedimiento de control, la etapa de desplazamiento del elemento de control se realiza de manera continua o por fases.

La presente invención se refiere además a un conjunto que comprende:

30 - un aparato de percusión accionado por un fluido incompresible bajo presión, que comprende un pistón percutor dispuesto para percutir una herramienta durante cada ciclo de funcionamiento del aparato de percusión,

- un dispositivo de control dispuesto para ajustar la energía de impacto del pistón percutor,

35 - una unidad de mando dispuesta para aplicar una instrucción de mando al dispositivo de control,

- medios de medición de datos sísmicos destinados disponerse en la proximidad de una estructura que se va a proteger,

40 - medios de transmisión conectados a los medios de medición de datos sísmicos, y dispuestos para transmitir los datos sísmicos medidos por los medios de medición,

estando la unidad de mando dispuesta para:

45 - recibir los datos sísmicos transmitidos por los medios de transmisión,

- comparar los datos sísmicos recibidos con un valor umbral predeterminado,

- corregir la instrucción de mando del dispositivo de control en función de los datos sísmicos recibidos, y

50 - aplicar dicha instrucción de mando corregida al dispositivo de control.

55 Según un modo de realización de la invención, la unidad de mando está dispuesta para corregir la instrucción de mando de tal manera que la energía de impacto del pistón percutor ajustada por el dispositivo de control induzca a unos datos sísmicos inferiores al valor umbral predeterminado.

Según un modo de realización de la invención, cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando son superiores al valor umbral predeterminado, la unidad de mando está dispuesta para corregir la instrucción de mando del dispositivo de control con el fin de disminuir la energía de impacto del pistón percutor.

60 Según un modo de realización de la invención, cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando son inferiores al valor umbral predeterminado, la unidad de mando está dispuesta para corregir la instrucción de mando del dispositivo de control con el fin de aumentar la energía de impacto del pistón percutor.

65 Según un modo de realización de la invención, cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando son inferiores al valor umbral predeterminado y cuando simultáneamente la diferencia entre los datos sísmicos recibidos y el valor umbral predeterminado es superior a un valor umbral predeterminado, la unidad de mando

está dispuesta para corregir la instrucción de mando del dispositivo de control con el fin de aumentar la energía de impacto del pistón percutor.

5 Según un modo de realización de la invención, el conjunto comprende un circuito de alimentación de alta presión destinado a alimentar el aparato de percusión en fluido incompresible bajo presión, y un circuito de retorno de baja presión.

10 Según un modo de realización de la invención, el aparato de percusión comprende un cuerpo que delimita un cilindro en el que está montado desplazable de manera alternativa el pistón percutor.

Por ejemplo, el pistón percutor y el cilindro delimitan por lo menos una cámara baja unida permanentemente al circuito de alimentación de alta presión y una cámara alta puesta en relación alternativamente con el circuito de alimentación de alta presión y el circuito retorno de baja presión.

15 Según una característica de la invención, la unidad de mando está dispuesta para mandar la interrupción de la alimentación del aparato de percusión en fluido incompresible bajo presión cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando son superiores al valor umbral predeterminado y cuando simultáneamente la energía de impacto del pistón percutor está ajustada a su mínimo por el dispositivo de control.

20 Según un modo de realización de la invención, el conjunto comprende un dispositivo de obturación dispuesto para obturar el circuito de alimentación de alta presión.

Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de obturación está montado sobre el circuito de alimentación de alta presión.

25 Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de obturación comprende un elemento de obturación desplazable entre una posición de obturación en la que dicho elemento de obturación obtura el circuito de alimentación de alta presión, y una posición de liberación en la que dicho elemento de obturación libera el circuito de alimentación de alta presión.

30 Según un modo de realización de la invención, la unidad de mando está dispuesta para mandar el desplazamiento del elemento de obturación entre sus posiciones de obturación y de liberación.

35 Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de obturación comprende un elemento de accionamiento dispuesto para desplazar el elemento de obturación entre sus posiciones de obturación y de liberación.

40 Según un modo de realización de la invención, el elemento de accionamiento está dispuesto para recibir una instrucción de control que proviene de la unidad de mando, y para desplazar el elemento de obturación en función de la instrucción de control.

45 Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de obturación es una electroválvula, y por ejemplo una electroválvula todo o nada, tal como una electroválvula normalmente abierta, o una electroválvula normalmente cerrada.

Según un modo de realización de la invención, los medios de medición están dispuestos para medir las velocidades sísmicas de las ondas sísmicas que se propagan en la proximidad de la estructura que se va a proteger.

50 Según una característica de la invención, los medios de medición comprenden uno o varios geófonos destinados disponerse en la proximidad de la estructura que se va a proteger.

55 Según una característica de la invención, el dispositivo de control comprende un elemento de control desplazable entre una primera posición de control correspondiente a una energía de impacto máximo del pistón percutor y una segunda posición de control correspondiente a una energía de impacto mínimo del pistón percutor.

Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de control es externo al aparato de percusión.

60 Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de control es hidráulico.

Según un modo de realización de la invención, la unidad de mando está dispuesta para mandar el desplazamiento del elemento de control entre sus primera y segunda posiciones, y por ejemplo de manera continua o por fases.

Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de control está provisto de un elemento de accionamiento dispuesto para desplazar el elemento de control entre sus primera y segunda posiciones de control.

5 Según un modo de realización de la invención, el elemento de accionamiento está dispuesto para recibir la instrucción de mando corregida que proviene de la unidad de mando, y para desplazar el elemento de control en función de la instrucción de mando corregida.

10 Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de control comprende una electroválvula, y por ejemplo una electroválvula proporcional.

Según una característica de la invención, el dispositivo de control está dispuesto para ajustar el recorrido de golpeo del pistón percutor entre un recorrido de golpeo corto y un recorrido de golpeo largo.

15 Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de control está dispuesto para ajustar, de manera continua o por fases, el recorrido de golpeo del pistón percutor entre sus recorridos de golpeo corto y largo.

20 Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de control está dispuesto para aplicar una instrucción de control hidráulica a un circuito de control previsto sobre el aparato de percusión, siendo la instrucción de control hidráulica determinada en función de la instrucción de mando corregida. El circuito de control comprende por ejemplo un dispositivo de ajuste de recorrido de golpeo dispuesto para ajustar el recorrido de golpeo del pistón percutor entre sus recorridos de golpeo corto y largo.

25 Según un modo de realización de la invención, la unidad de mando está dispuesta para corregir la instrucción de mando del dispositivo de control con el fin de disminuir el recorrido de golpeo del pistón percutor cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando son superiores al valor umbral predeterminado.

30 Según un modo de realización de la invención, la unidad de mando está dispuesta para corregir la instrucción de mando del dispositivo de control con el fin de aumentar el recorrido de golpeo del pistón percutor cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando son inferiores al valor umbral predeterminado.

35 Según un modo de realización de la invención, el conjunto comprende una línea de alimentación unida fluidicamente por un lado al circuito de alimentación de alta presión y por otro lado al dispositivo de control, y una línea de retorno unida fluidicamente por un lado a un depósito de baja presión y por otro lado al dispositivo de control, y una línea de control unida fluidicamente por un lado al aparato de percusión y por otro lado al dispositivo de control, siendo la línea de control dispuesta para ser unida fluidicamente a la línea de retorno y/o a la línea de alimentación en función de la posición del elemento de control.

40 Según un modo de realización de la invención, la línea de control está unida fluidicamente al circuito de control que pertenece al aparato de percusión.

Según un modo de realización de la invención, las líneas de alimentación, de retorno y de control desembocan en un cilindro en el que está montado deslizando el elemento de control.

45 Según un modo de realización de la invención, la línea de alimentación está provista de un surtidor.

Según una característica de la invención, el dispositivo de control comprende un regulador de presión, y por ejemplo un regulador de presión de control proporcional.

50 Según una característica de la invención, el dispositivo de control está dispuesto para ajustar la presión de funcionamiento del aparato de percusión entre una presión de funcionamiento mínima y una presión de funcionamiento máxima.

55 Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de control está dispuesto para ajustar de manera continua o por fases la presión de funcionamiento del aparato de percusión entre las presiones de funcionamiento mínima y máxima.

60 Según un modo de realización de la invención, el dispositivo de control está montado sobre el circuito de alimentación de alta presión y está dispuesto para ajustar la presión del fluido incompresible que fluye en el circuito de alimentación de alta presión.

Según un modo de realización de la invención, la unidad de mando está dispuesta para corregir la instrucción de mando del dispositivo de control con el fin de disminuir la presión de funcionamiento del aparato de percusión cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando son superiores al valor umbral predeterminado.

65

Según un modo de realización de la invención, la unidad de mando está dispuesta para corregir la instrucción de mando del dispositivo de control con el fin de aumentar la presión de funcionamiento del aparato de percusión cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando son inferiores al valor umbral predeterminado.

5 Según un modo de realización de la invención, la unidad de mando y el aparato de percusión están destinados a montarse sobre una máquina portadora, tal como una pala hidráulica.

Según un modo de realización de la invención, la unidad de mando comprende un receptor dispuesto para recibir los datos sísmicos transmitidos por los medios de transmisión.

10 De todas formas, la invención se comprenderá mejor con la ayuda de la descripción siguiente haciendo referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos que representan, a título de ejemplos no limitativos, tres formas de realización de este conjunto.

15 La figura 1 es una vista esquemática de un conjunto según un primer modo de realización de la invención.

La figura 2 es una vista esquemática de un conjunto según un segundo modo de realización de la invención.

20 La figura 3 es una vista esquemática de un conjunto según un tercer modo de realización de la invención.

La figura 1 representa un conjunto según un primer modo de realización de la invención que comprende un aparato de percusión 2, tal como un martillo hidráulico, montado sobre una máquina portadora 3, tal como una pala hidráulica.

25 El aparato de percusión 2 comprende un pistón percutor 4 en niveles montado deslizante de manera alternativa al interior de un cilindro 5 dispuesto en un cuerpo 6 del aparato de percusión 2. Durante cada ciclo de funcionamiento del aparato de percusión 2, el pistón percutor 4 percute el extremo superior de una herramienta 7 montada deslizante en un alesado 8 dispuesto en el cuerpo 3 coaxialmente al cilindro 5. El pistón percutor 4 y el cilindro 5 delimitan por ejemplo una cámara baja (no representada en las figuras) unida fluidicamente de manera permanente a un circuito de alimentación de alta presión 9 destinado a alimentar el aparato de percusión 2 en fluido incompresible bajo presión, y una cámara alta (no representada en las figuras) de sección más importante dispuesta por encima del pistón percutor 4.

30 El aparato de percusión 2 comprende además un distribuidor 10 montado en el cuerpo 6 y dispuesto para poner la cámara alta alternativamente en relación con el circuito de alimentación de alta presión 9, durante el recorrido de golpeo del pistón percutor 4, y con un circuito de retorno de baja presión 11 durante el recorrido de subida del pistón percutor 4.

35 El conjunto comprende además uno o varios geófonos 12 destinados a ser dispuestos en la proximidad de una estructura que se va a proteger 13 con el fin de medir unos datos sísmicos, tales como velocidades sísmicas, relativas a ondas sísmicas 14 que se propagan a proximidad de la estructura 13 y generadas por el funcionamiento del aparato de percusión 2.

40 El conjunto comprende también un emisor 15 unido a los geófonos 12, y dispuesto para transmitir los datos sísmicos medidos por los geófonos 12. El emisor 15 está preferentemente dispuesto en la proximidad de los geófonos 12, y por lo tanto de la estructura que se va a proteger 13.

45 El conjunto comprende además un dispositivo de control hidráulico 16 externo al aparato de percusión 2 y dispuesto para ajustar la energía de impacto del pistón percutor 4, y una unidad de mando 17 dispuesta para aplicar una instrucción de mando al dispositivo de control 16.

50 Según el modo de realización representado en la figura 1, el dispositivo de control 16 está formado por una electroválvula proporcional 18. La electroválvula proporcional 18 comprende un elemento de control 19 desplazable entre una primera posición de control correspondiente a una energía de impacto máximo del pistón percutor 4 y una segunda posición de control correspondiente a una energía de impacto mínimo del pistón percutor 4. La electroválvula proporcional 18 comprende además una bobina de accionamiento 20 dispuesta para recibir la instrucción de mando que proviene de la unidad de mando 17, y para desplazar el elemento de control 19 entre sus primera y segunda posiciones de control en función de la instrucción de mando recibida.

55 El conjunto comprende además una línea de alimentación 21 unida fluidicamente por un lado al circuito de alimentación de alta presión 9 y por otro lado a la electroválvula 18, y una línea de retorno 22 unida fluidicamente por un lado a un depósito de baja presión 23 y por otro lado a la electroválvula 18, y una línea de control 24 unida fluidicamente por un lado al aparato de percusión 2 y por otro lado a la electroválvula 18. Las líneas de alimentación 21, de retorno 22 y de control 24 desembocan ventajosamente en un cilindro (no representado en las figuras) en el que se monta deslizante el elemento de control 19, y la línea de alimentación 21 está preferentemente provista de un surtidor 25.

La línea de control 24 está dispuesta para ser unida fluidicamente a la línea de retorno 22 y/o a la línea de alimentación 21 en función de la posición del elemento de control 19, y por lo tanto en función de la instrucción de mando aplicada a la electroválvula 18 por la unidad de mando 17.

5

Según un modo de realización representado en la figura 1, el dispositivo de control 16 está dispuesto para ajustar el recorrido de golpeo del pistón percutor 4 entre un recorrido de golpeo corto y un recorrido de golpeo largo, en función de la presión del fluido que fluye en la línea de control 24. El dispositivo de control 16 puede estar, por ejemplo, dispuesto para aplicar, a través de la línea de control 24, una instrucción de control hidráulico a un circuito de control previsto sobre el aparato de percusión 2 y dispuesto para modificar el recorrido de golpeo del pistón percutor 4, siendo la instrucción de control hidráulico entonces determinada en función de la instrucción de mando aplicada al dispositivo de control 16. Tal circuito de control puede ser, por ejemplo, similar al circuito de control descrito en el documento FR 2 375 008.

10

15 La unidad de mando 17 está dispuesta para:

- recibir los datos sísmicos transmitidos por el emisor 15,
- comparar los datos sísmicos recibidos con un valor umbral predeterminado,
- corregir la instrucción de mando del dispositivo de control 16 en función de los datos sísmicos recibidos, y
- aplicar la instrucción de mando corregida al dispositivo de control 16 con el fin de ajustar la energía de impacto del pistón percutor 4.

20

25

La unidad de mando 17 está más particularmente dispuesta para:

- corregir la instrucción de mando del dispositivo de control 16 con el fin de disminuir el recorrido de golpeo del pistón percutor 4 cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando 17 son superiores al valor umbral predeterminado, y
- corregir la instrucción de mando del dispositivo de control 16 con el fin de aumentar el recorrido de golpeo del pistón percutor 4 cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando 17 son inferiores al valor umbral predeterminado.

30

35

Así, cuando el aparato de percusión 2 está en funcionamiento, los valores de las velocidades, o el máximo de estos valores de velocidades, de las ondas sísmicas 14 generadas por el aparato de percusión 2 y que se propagan en la proximidad de la estructura 13 son medidas por los geófonos 12 y son transmitidos por el emisor 15 a la unidad de mando 17. Estos valores son entonces comparados al valor umbral predeterminado. Cuando estos valores superan el valor umbral predeterminado, entonces la unidad de mando 17 aplica una instrucción de mando al dispositivo de control 16 con el fin de disminuir el recorrido de golpeo del pistón percutor 4, y por lo tanto con el fin de disminuir la energía de impacto del pistón percutor 4, con el fin de preservar la integridad de la estructura 13. Por el contrario, cuando estos valores son inferiores al valor umbral predeterminado, entonces la unidad de mando 17 aplica una instrucción de mando al dispositivo de control 16 con el fin de aumentar el recorrido de golpeo del pistón percutor 4, y por lo tanto con el fin de aumentar la energía de impacto del pistón percutor 4, con el fin de optimizar el funcionamiento del aparato de percusión 2.

40

45

La figura 2 representa un conjunto según un segundo modo de realización de la invención que difiere del conjunto representado en la figura 1 esencialmente por que el dispositivo de control 16 está formado por una electroválvula proporcional 18' montada en el circuito de alimentación de alta presión 9, y dispuesta para ajustar la presión de funcionamiento del aparato de percusión 2 entre una presión de funcionamiento mínimo y una presión de funcionamiento máximo.

50

La electroválvula proporcional 18' comprende un elemento de control 19' desplazable entre una primera posición de control correspondiente a una energía de impacto máximo del pistón percutor 4 y una segunda posición de control correspondiente a una energía de impacto mínimo del pistón percutor 4. La electroválvula proporcional 18' comprende además una bobina de accionamiento 20' dispuesta para recibir la instrucción de mando que proviene de la unidad de mando 17, y para desplazar el elemento de control 19' entre sus primera y segunda posiciones de control en función de la instrucción de mando recibida.

55

60

Según este modo de realización de la invención, la unidad de mando 17 está dispuesta para:

- corregir la instrucción de mando del dispositivo de control 16 con el fin de disminuir la presión de funcionamiento del aparato de percusión 2 cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando 17 son superiores al valor umbral predeterminado, y

65

- corregir la instrucción de mando del dispositivo de control 16 con el fin de aumentar la presión de funcionamiento del aparato de percusión 2 cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando 17 son inferiores al valor umbral predeterminado.

5 La figura 3 representa un conjunto según un tercer modo de realización de la invención que difiere del conjunto representado en la figura 1 esencialmente por que la unidad de mando 17 está dispuesta para mandar la interrupción de la alimentación del aparato de percusión en fluido incompresible bajo presión cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando 17 son superiores al valor umbral predeterminado y cuando simultáneamente la energía de impacto del pistón percutor 4 está ajustada a su mínimo por el dispositivo de control 16.
10

Según el modo de realización representado en la figura 3, el conjunto comprende un dispositivo de obturación 31 montado sobre el circuito de alimentación de alta presión 9 y dispuesto para obturar el circuito de alimentación de alta presión 9. El dispositivo de obturación 31 está, por ejemplo, dispuesto aguas arriba del punto de unión entre la línea de alimentación 21 y el circuito de alimentación de alta presión 9.
15

El dispositivo de obturación 31 está ventajosamente formado por una electroválvula 32, y por ejemplo por una electroválvula todo o nada, tal como una electroválvula normalmente abierta, o una electroválvula normalmente cerrada.
20

La electroválvula 32 comprende ventajosamente un elemento de obturación 33 desplazable entre una posición de obturación en la que el elemento de obturación 33 obtura el circuito de alimentación de alta presión 9, y una posición de liberación en la que el elemento de obturación 33 libera el circuito de alimentación de alta presión 9. La electroválvula 32 comprende además una bobina de accionamiento 34 dispuesta para recibir una instrucción de control que proviene de la unidad de mando 17, y para desplazar el elemento de obturación 33 entre sus posiciones de obturación y de liberación en función de la instrucción de control recibida.
25

Así, cuando la energía de impacto del pistón percutor 4 se ajusta a su mínimo por el dispositivo de control 16, y cuando simultáneamente los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando 17 son superiores al valor umbral predeterminado, la unidad de mando 17 aplica una instrucción de control a la electroválvula 32, y más particularmente a su bobina de accionamiento 34 con el fin de mandar un desplazamiento del elemento de obturación 33 hacia su posición de obturación. Estas disposiciones permiten interrumpir automáticamente la alimentación en fluido incompresible bajo presión del aparato de percusión 2, y por lo tanto proteger la estructura 13 de las ondas sísmicas producidas por el aparato de percusión 2.
30
35

Por supuesto, la invención no se limita a las únicas formas de realización de este conjunto descritas anteriormente a título de ejemplos, abarca por el contrario todas las variantes de realización.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de control de la energía de impacto de un pistón percutor (4) de un aparato de percusión (2) movido por un fluido incompresible bajo presión, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:

- prever un dispositivo de control (16) dispuesto para ajustar la energía de impacto del pistón percutor,
- prever una unidad de mando (17) dispuesta para aplicar una instrucción de mando al dispositivo de control (16),
- poner en marcha el aparato de percusión (2),
- medir por lo menos un dato sísmico en la proximidad de una estructura que se va a proteger (13),
- transmitir dicho por lo menos un dato sísmico medido a la unidad de mando (17),
- comparar por lo menos un dato sísmico recibido por la unidad de mando (17) con un valor umbral predeterminado,
- corregir la instrucción de mando del dispositivo de control (16) en función de por lo menos un dato sísmico recibido, y
- aplicar, mediante la unidad de mando (17), dicha instrucción de mando corregida al dispositivo de control (16).

2. Procedimiento de control según la reivindicación 1, en el que:

- si por lo menos un dato sísmico recibido es superior al valor umbral predeterminado, la etapa de corrección consiste en corregir la instrucción de mando del dispositivo de control (16) de manera que se disminuya la energía de impacto del pistón percutor (4).

3. Procedimiento de control según la reivindicación 1 o 2, en el que:

- si por lo menos un dato sísmico recibido es inferior al valor umbral predeterminado, la etapa de corrección consiste en corregir la instrucción de mando del dispositivo de control (16) de manera que se aumente la energía de impacto del pistón percutor (4).

4. Procedimiento de control según una de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende una etapa que consiste en interrumpir la alimentación del aparato de percusión (2) en fluido incompresible bajo presión cuando por lo menos un dato sísmico recibido por la unidad de mando (17) es superior al valor umbral predeterminado y cuando simultáneamente la energía de impacto del pistón percutor (4) está ajustada a su mínimo por el dispositivo de control (16).

5. Procedimiento de control según una de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende una etapa que consiste en desplazar un elemento de control (19, 19') que comprende el dispositivo de control (16) entre una primera posición de control correspondiente a una energía de impacto máximo del pistón percutor (4) y una segunda posición de control correspondiente a una energía de impacto mínimo del pistón percutor (4).

6. Conjunto, que comprende:

- un aparato de percusión (2) movido por un fluido incompresible bajo presión, que comprende un pistón percutor (4) dispuesto para golpear una herramienta (7) durante cada ciclo de funcionamiento del aparato de percusión,
- un dispositivo de control (16) dispuesto para ajustar la energía de impacto del pistón percutor (4),
- una unidad de mando (17) dispuesta para aplicar una instrucción de mando al dispositivo de control (16),
- unos medios de medición de datos sísmicos (12) destinados a ser dispuestos en la proximidad de una estructura que se va a proteger (13),
- unos medios de transmisión (15) conectados a los medios de medición de datos sísmicos, y dispuestos para transmitir los datos sísmicos medidos por los medios de medición,

estando la unidad de mando (17) dispuesta para:

- recibir los datos sísmicos transmitidos por los medios de transmisión (15),
 - comparar los datos sísmicos recibidos con un valor umbral predeterminado,
- 5
- corregir la instrucción de mando del dispositivo de control (16) en función de los datos sísmicos recibidos, y
 - aplicar dicha instrucción de mando corregida al dispositivo de control (16).
- 10
7. Conjunto según la reivindicación 6, en el que, cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando (17) son superiores al valor umbral predeterminado, la unidad de mando está dispuesta para corregir la instrucción de mando del dispositivo de control (16) de manera que se disminuya la energía de impacto del pistón percutor (4).
- 15
8. Conjunto según la reivindicación 6 o 7, en el que, cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando (17) son inferiores al valor umbral predeterminado, la unidad de mando está dispuesta para corregir la instrucción de mando del dispositivo de control (16) de manera que se aumente la energía de impacto del pistón percutor (4).
- 20
9. Conjunto según una de las reivindicaciones 6 a 8, en el que la unidad de mando (17) está dispuesta para mandar la interrupción de la alimentación del aparato de percusión (2) en fluido incompresible bajo presión cuando los datos sísmicos recibidos por la unidad de mando (17) son superiores al valor umbral predeterminado y cuando simultáneamente la energía de impacto del pistón percutor (4) está ajustada a su mínimo por el dispositivo de control (16).
- 25
10. Conjunto según una de las reivindicaciones 6 a 9, en el que el dispositivo de control (16) comprende un elemento de control (19, 19') desplazable entre una primera posición de control correspondiente a una energía de impacto máximo del pistón percutor (4) y una segunda posición de control correspondiente a una energía de impacto mínimo del pistón percutor (4).
- 30
11. Conjunto según una de las reivindicaciones 6 a 10, en el que el dispositivo de control (16) está dispuesto para ajustar el recorrido de golpeo del pistón percutor (4) entre un recorrido de golpeo corto y un recorrido de golpeo largo.
- 35
12. Conjunto según una de las reivindicaciones 6 a 10, en el que el dispositivo de control (16) está dispuesto para ajustar la presión de funcionamiento del aparato de percusión (2) entre una presión de funcionamiento mínimo y una presión de funcionamiento máximo.

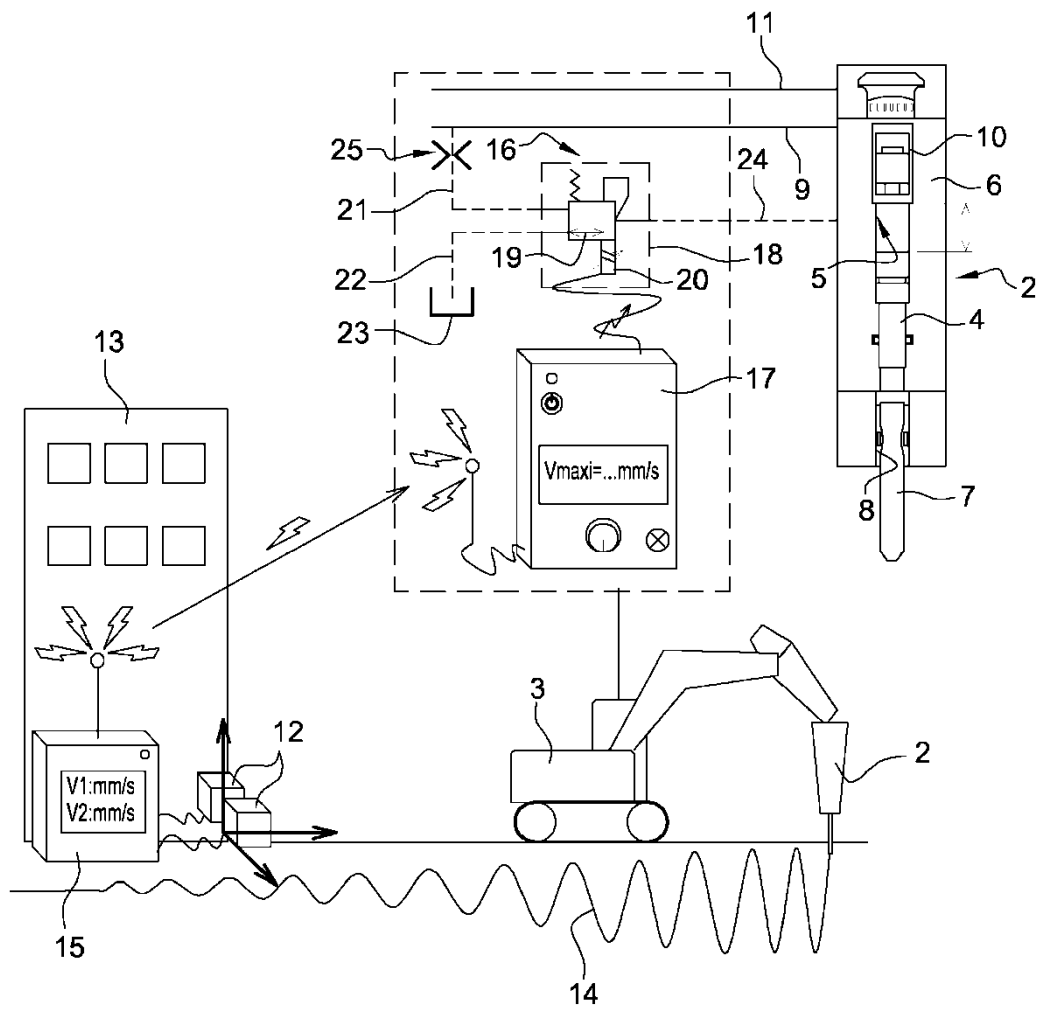


Fig. 1

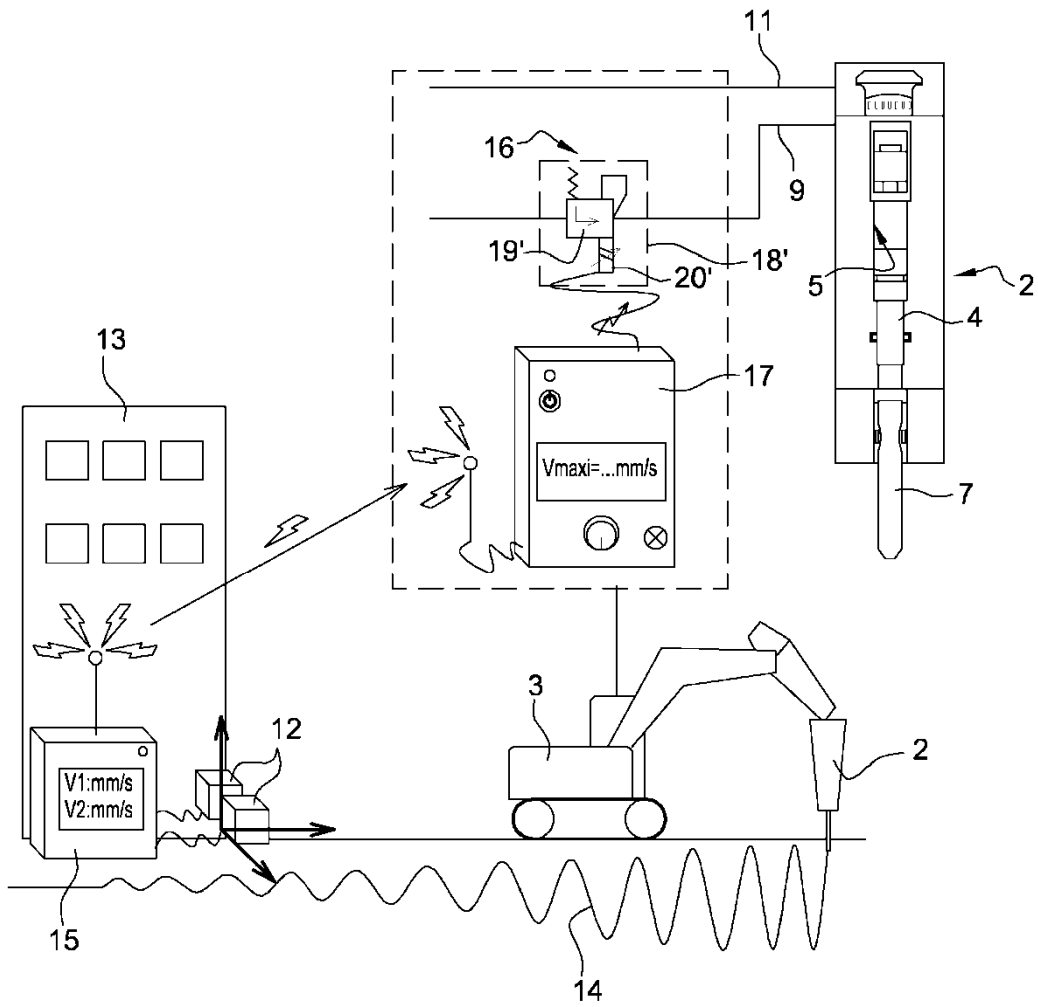


Fig. 2

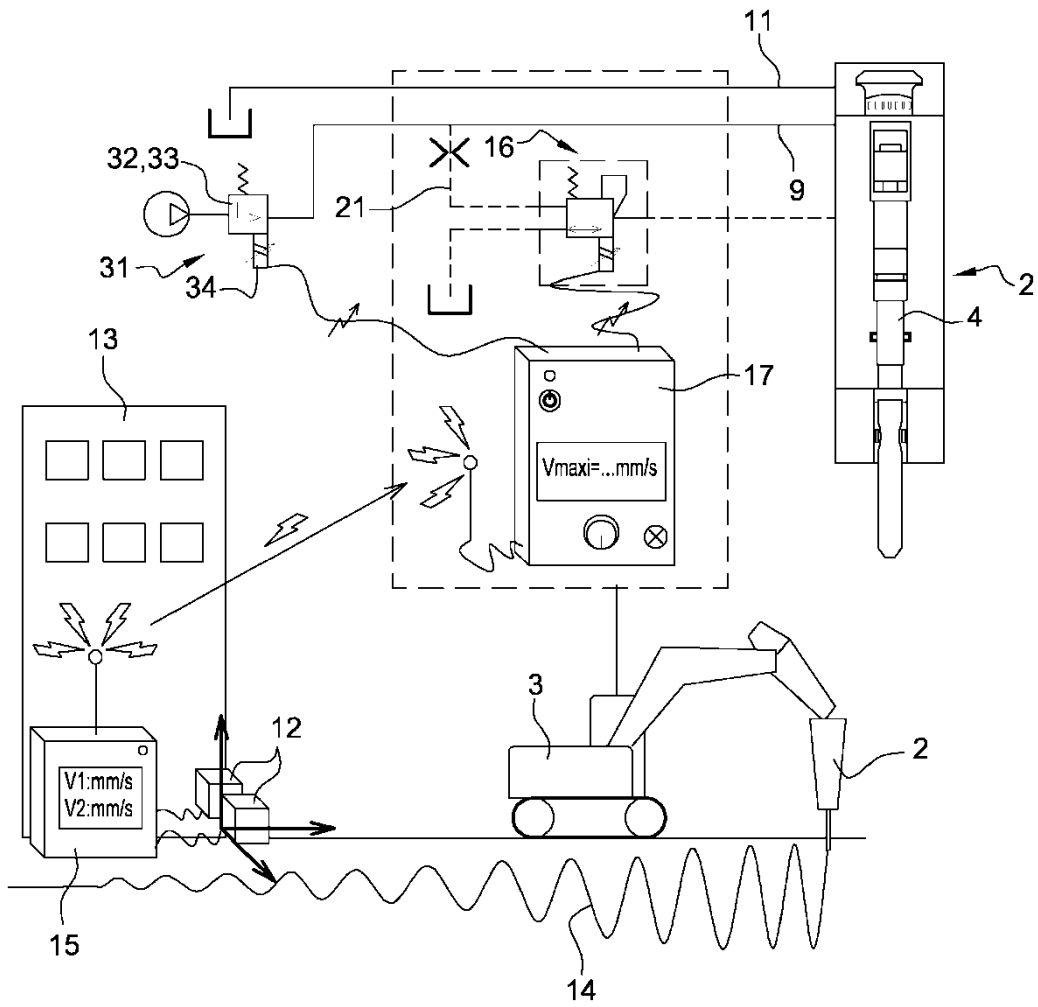


Fig. 3