(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 654 202**

(51) Int. Cl.:

B25D 9/26 (2006.01)
B25D 9/12 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2015** **E 15179064 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017** **EP 2979818**

(54) Título: **Sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua**

(30) Prioridad:

30.07.2014 KR 20140097411

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.02.2018

(73) Titular/es:

DAEMO ENGINEERING CO., LTD. (100.0%)
15, Gunjacheon-ro Siheung-si
Gyeonggi-do 429-450, KR

(72) Inventor/es:

LEE, WON HAE y
KIM, HAK KYU

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 654 202 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua

ANTECEDENTES

1. Campo

La presente invención se refiere a un sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua y, más específicamente, a un sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua capaz de reducir la energía de impacto reflejada en caso de un golpe en vacío detectando, por medio de un sensor de vibración, una frecuencia o el número de vibraciones generadas cuando un cincel rompe objetos tales como lechos rocosos, funcionando con una carrera corta si la frecuencia o el número de vibraciones no supera una frecuencia preestablecida o un número preestablecido, y conmutando automáticamente la carrera corta a una carrera larga si la frecuencia o el número de vibraciones supera la frecuencia preestablecida o el número preestablecido.

2. Descripción de la técnica relacionada

En general, los rompedores hidráulicos se utilizan para desmenuzar rocas. Tal rompedor hidráulico incluye un alojamiento que tiene un pistón alternativo controlado por una válvula de distribución y un diámetro interior del cilindro, y un acumulador de presión. Mientras el rompedor hidráulico está en funcionamiento, el acumulador de presión es presurizado de manera preliminar a una presión de precarga con el fin de impedir que el rompedor hidráulico resulte dañado por una cavidad de fluido y un gradiente de presión y aumentar el rendimiento del rompedor hidráulico, y trasmite un golpe a un cincel desde el pistón. De ese modo, una punta de cincel a la que se suministra energía cinética del pistón rompe una roca.

En el caso de una roca compuesta de sustancias blandas, la energía que queda después de la rotura de la roca se aplica a componentes del rompedor hidráulico.

Por lo tanto, un proceso en el que la energía cinética aplicada es mayor que la energía requerida para romper la roca no es deseable, porque se produce una tensión elevada en el rompedor hidráulico debido a la energía que queda después de la rotura de la roca. Así, aplicar un cambio rápido en la energía cinética a todas las condiciones de funcionamiento prolonga una duración del rompedor hidráulico y es simultáneamente un requisito importante para la rotura óptima del material.

Sin embargo, los rompedores hidráulicos convencionales son accionados antes de que una presión hidráulica suministrada alcance un nivel superior o igual a la presión de precarga del acumulador de presión, o son accionados continuamente después de que la presión hidráulica suministrada se reduzca por debajo de la presión de precarga del acumulador de presión. Es decir, el acumulador de presión no puede ser accionado con precisión. En detalle, el acumulador de presión no puede absorber un gradiente de presión indeseado, no puede impedir una cavidad en un fluido hidráulico, y no puede aumentar un flujo del fluido durante una carrera de funcionamiento del pistón. Por lo tanto, existe un riesgo grave de que resulten dañadas ciertas porciones del mecanismo de impacto.

Para resolver este problema, se ha propuesto la patente coreana Nº 10-1285062.

La patente anterior incluye un alojamiento (10), con un diámetro interior del cilindro (11), una cámara de trabajo delantera (23), y una cámara de trabajo trasera (18), un pasaje de suministro de fluido hidráulico (26) conectado de manera continua a la cámara de trabajo delantera (23), y un pasaje de drenaje (33) conectado a la cámara de trabajo trasera (18), un pistón de martillo (12) guiado de manera alternativa en el diámetro interior del cilindro (11), con el fin de suministrar golpes de martillo a un implemento de trabajo (14) fijado al alojamiento (10), un acumulador de presión (27) precargado a un cierto nivel de presión, y una válvula de distribución (30) para conectar de manera alterna la cámara de trabajo trasera (18) al pasaje de drenaje (33) y el pasaje de suministro (26) para mover así alternativamente el pistón de martillo (12), donde una válvula secuencial (34) está provista en el pasaje de drenaje (33) con el propósito de mantener la presión en la cámara de trabajo trasera (18) a un nivel tal que la fuerza dirigida hacia adelante resultante impedirá que el pistón (12) se desplace hacia atrás en el diámetro interior del cilindro (11) a niveles de presión en el pasaje de suministro (26) inferiores al nivel de presión de precarga del acumulador (27). De ese modo, se reduce la energía de impacto de acuerdo con un golpe en vacío.

Sin embargo, la patente anterior tiene un problema de que aun así es insuficiente para reducir la energía de impacto reflejada de acuerdo con el golpe en vacío.

Documento de la técnica anterior

Documento de patente

[Documento de patente 1] Patente coreana Nº 10-1285062 titulada "HYDRAULIC IMPACT MECHANISM" (registrado el 4 de julio de 2013).

El documento US 5.174.387 A describe un sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1.

RESUMEN

Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua en el cual un sensor de vibración detecta vibraciones generadas cuando un cincel rompe las rocas y convierte las vibraciones detectadas en señales, un contador cuenta una frecuencia o el número de las vibraciones que corresponden a las señales generadas, y de ese modo, de acuerdo con la frecuencia o el número de las vibraciones contadas durante un tiempo predeterminado, una carrera de un pistón puede ser ajustada automáticamente desde una carrera corta hasta una carrera larga, y viceversa.

Con el fin de conseguir el objeto anterior, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua de acuerdo con la reivindicación 1, el cual incluye: un rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua que incluye un cilindro, un pistón que está alojado en el cilindro para tener un movimiento alternativo axial en el cilindro y está provisto de una primera cara de pistón que está dirigida de modo que una presión aplicada actúa en una dirección de carrera de retorno, una segunda cara de pistón dirigida de modo que la presión aplicada actúa en una dirección de carrera de trabajo, y un rebaje circunferencial situado entre la primera cara de pistón y la segunda cara de pistón, un conducto de presión que proporciona una presión de trabajo a través de una primera salida conectada al cilindro, un conducto de retorno de presión reducida que reduce una presión a través de una segunda salida conectada al cilindro, y una válvula de control en la cual está situado un émbolo de control y que está provisto de una cara de émbolo de control pequeña para desplazar el émbolo de control a una posición de carrera de retorno y una cara de émbolo de control grande para desplazar el émbolo de control a una posición de carrera de trabajo; un sensor de vibración configurado para detectar las vibraciones generadas cuando un cincel rompe rocas; un transmisor provisto del sensor de vibración y configurado para transmitir señales generadas desde el sensor de vibración; un receptor configurado para recibir señales transmitidas desde el transmisor; y caracterizado porque el rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua es controlado por una unidad de microcontrolador de recepción (MCU) del receptor, y porque: el rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua incluye además: una válvula de carrera, un lado de entrada de la cual está conectado al conducto de presión conectado a una bomba hidráulica mediante un conducto de presión de control de carrera, un lado de salida de la cual está conectado a un conducto de conmutación para la válvula de control mediante un conducto adicional conectado a la válvula de control, y un lado inferior de la cual está conectado a la bomba hidráulica mediante una válvula de control de caudal accionada bajo el control de la MCU de recepción; y un resorte que está instalado en una superficie superior de la válvula de carrera para proporcionar una función de restablecimiento mecánico de acuerdo con un cambio en la presión hidráulica.

Tal como se describe anteriormente, en el sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua de acuerdo con la presente invención, de acuerdo con el número de golpes del cincel, el pistón se conmuta libremente entre una carrera corta y una carrera larga. Así, debido a la conmutación de las carreras, se mejora la eficiencia de trabajo.

Además, como la carrera se acorta en caso de un golpe en vacío, se reduce la energía de impacto restante, y se aumenta una duración del rompedor hidráulico.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Lo anterior y otras características de la presente invención se describirán en referencia a realizaciones ejemplares específicas de la misma con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la FIG. 1 es un diagrama que ilustra esquemáticamente un mecanismo de impacto hidráulico convencional;
la FIG. 2 es un diagrama de bloques de configuración esquemática de un sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua de acuerdo con la presente invención;
la FIG. 3 es un diagrama de configuración detallada del sensor de vibración de la FIG. 2;

las FIGS. 4A y 4B ilustran un estado de trabajo del sensor de vibración de la FIG. 3;
la FIG. 5 es un diagrama de bloques de configuración de un transmisor para transmitir una señal detectada por el sensor de vibración;
la FIG. 6 es un diagrama de bloques de configuración de un receptor para recibir una señal detectada por el sensor de vibración; y
la FIG. 7 ilustra un mecanismo de impacto hidráulico del sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En lo sucesivo, se describirá con mayor detalle un sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua de acuerdo con una realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Cuando se determine que las descripciones detalladas de funciones y configuraciones conocidas enturbian innecesariamente el objeto de la presente invención, se omitirán. Los términos técnicos, tal como se describirán más adelante, son términos definidos en consideración de sus funciones en la presente invención, que pueden variarse de acuerdo con la intención o la práctica habitual de un cliente, un operador, o un usuario o similar, de modo que los términos se definirán basándose en el contenido global de esta memoria descriptiva.

A lo largo de todos los dibujos, se utilizan los mismos números de referencia para indicar los mismos componentes.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de configuración esquemática de un sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua de acuerdo con la presente invención. La FIG. 3 es un diagrama de configuración detallada del sensor de vibración de la FIG. 2. Las FIGS. 4A y 4B ilustran un estado de trabajo del sensor de vibración de la FIG. 3. La FIG. 5 es un diagrama de bloques de configuración de un transmisor para transmitir una señal detectada por el sensor de vibración. La FIG. 6 es un diagrama de bloques de configuración de un receptor para recibir una señal detectada por el sensor de vibración. La FIG. 7 ilustra un mecanismo de impacto hidráulico del sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua de acuerdo con la presente invención.

Como se ilustra en las FIGS. 2 a 7, un sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua de acuerdo con la presente invención incluye un sensor de vibración (110) que detecta vibraciones generadas cuando un cincel (308) rompe rocas, un transmisor (100) que está provisto del sensor de vibración (110) y transmite señales generadas desde el sensor de vibración (110), un receptor (200) que recibe las señales transmitidas por el transmisor (100) y está provisto de una unidad de microcontrolador de recepción (MCU) (240), y un rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua (300), que está provisto de un mecanismo de impacto hidráulico controlado por la MCU de recepción (240) del receptor (200).

Aquí, el transmisor (100) está constituido por el sensor de vibración (110), un procesador de señal de transmisión (120) para procesar la señal generada por el sensor de vibración (110) en una señal de transmisión, una antena de transmisión (130) para transmitir la señal de transmisión procesada por el procesador de señal de transmisión (120), y una MCU de transmisión (140) para controlar una operación del procesador de señal de transmisión (120) y una operación de la antena de transmisión (130).

En una operación del transmisor (100) configurado de esta manera, la señal generada por el sensor de vibración (110) es procesada en la señal de transmisión en el procesador de señal de transmisión (120), y la antena de transmisión (130) transmite la señal de transmisión procesada al receptor (200), que se describirá más adelante. En este momento, la MCU de transmisión (140) controla las operaciones del procesador de señal de transmisión (120) y la antena de transmisión (130). La situación controlada de esta manera se transmite al receptor (200) (que se describirá más adelante) a la antena de transmisión (130). El transmisor (100) está montado en un dispositivo de sujeción, y es accionado por una batería o una célula solar.

Además, el sensor de vibración (110) está constituido por un alojamiento (111) que está formado de un metal, un saliente (112) que está formado en un extremo superior del alojamiento (111), un par de elementos de desviación de imán de hierro (113), que están montados bajo el saliente (112) y proporcionan un elemento electrónico con un punto de funcionamiento predeterminado, una tapa metálica (114) que cubre una porción superior del alojamiento (111), un aislador cerámico (115) que está montado bajo la tapa metálica (114) y ajusta un campo magnético entre una esfera magnética (117) y la tapa metálica (114), un electrodo metálico (116) que pasa a través de la tapa metálica (114) y el aislador cerámico (115) para ser alojado en el alojamiento (111), y la esfera magnética (117) que está en contacto con o separada del electrodo metálico (116) para generar de ese modo una señal y tiene magnetismo.

Cuando se genera una vibración por una operación del cincel (308), el sensor de vibración (110) configurado de esta manera genera una señal de tal manera que la esfera magnética (117) fijada al aislador cerámico (115) montado bajo la tapa metálica (114) por el campo magnético entre la tapa metálica (114) y la esfera magnética (117) se separa del aislador cerámico (115) por la vibración y entra en contacto con el electrodo metálico (116) alojado en el alojamiento (111). Es decir, cuando la esfera magnética (117) se conecta al electrodo metálico (116), se genera la señal. Cuando la esfera magnética (117) se desconecta del electrodo metálico (116), no se genera señal. Por lo tanto, la esfera magnética (117) se conecta a o se desconecta del electrodo metálico (116) de acuerdo a la vibración causada por la operación del cincel (308), y de ese modo sirve como un conmutador que genera señales a ciertos intervalos. Como resultado, puede medirse una frecuencia o el número de carreras de trabajo de un pistón (302) del rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua (300). Las señales generadas de esta manera se transmiten al receptor (200) a través de la antena de transmisión (130) por medio del procesador de señal de transmisión (120) del transmisor (100) bajo el control de la MCU de transmisión (140).

Además, el receptor (200) está constituido por una antena de recepción (210) que recibe la señal de transmisión transmitida por la antena de transmisión (130) del transmisor (100), un procesador de señal de recepción (220) que procesa la señal de transmisión recibida por la antena de recepción (210) en una señal de recepción, un controlador de recepción (230) que transmite la señal procesada por el procesador de señal de recepción (220) a una MCU de recepción (240), un diodo emisor de luz (LED) (250) que emite luz para informar a un operador del rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua (300) de la situación recibida por el controlador de recepción (230), un contador (260) que cuenta las vibraciones del sensor de vibración (110) bajo el control de la MCU de recepción (240), y la MCU de recepción (240) que controla las operaciones de la antena de recepción (210), el procesador de señal de recepción (220), el controlador de recepción (230), el LED (250), y el contador (260) y controla un mecanismo de impacto hidráulico del rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua (300).

En el receptor (200) configurado de esta manera, la antena de recepción (210) del receptor (200) recibe la señal de transmisión transmitida a través de la antena de transmisión (130) del transmisor (100), y el procesador de señal de recepción (220) procesa la señal de transmisión recibida en una señal de recepción. El controlador de recepción (230) transmite la señal de recepción procesada a la MCU de recepción (240), y la MCU de recepción (240) informa al operador del rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua (300) de esta situación utilizando la luz emitida desde el LED (250). De ese modo, el operador reconoce un estado actual de la carrera de trabajo. El receptor (200) está montado en una cabina (no mostrada), se le suministra energía, y es accionado.

En lo sucesivo, se describirá en detalle el mecanismo de impacto hidráulico del rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua (300).

El rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua (300) está provisto de un cilindro hueco (301) y un pistón (302) que está alojado en el cilindro (301) y tiene un movimiento alternativo axial en el cilindro (301). El pistón (302) está provisto de una guía trasera (304) y una guía delantera (305) que están separadas una de otra por un rebaje circunferencial (303). La primera cara de pistón (302a) y la segunda cara de pistón (302b) dirigidas al exterior del rebaje circunferencial (303) definen una cámara de cilindro trasera (306) y una cámara de cilindro delantera (307) respectivamente. Aquí, la primera cara de pistón (302a) tiene un área más pequeña que la segunda cara de pistón (302b). El movimiento del pistón (302) en la dirección de carrera de ida es como se indica por una flecha hacia abajo en la Fig. 7.

El sensor de vibración (110) está montado en un lado de un exterior del cilindro (301). El mecanismo de trabajo tal como el cincel (308) está situado en el exterior del cilindro (301) y está montado en un extremo del pistón (302). Cuando se realiza una operación normal, por ejemplo, cuando el cincel (308) no penetra en una roca que ha de romperse, el pistón (302) adopta una posición de impacto típica.

Un controlador para la conmutación de movimiento del pistón (302) incluye un émbolo de control (309a) móvil en una válvula de control (309). El émbolo de control (309a) está provisto de una cara de émbolo de control pequeña (309b) y una cara de émbolo de control grande (309c). La cara de émbolo de control pequeña (309b) está expuesta continuamente a una presión de trabajo por un conducto de restablecimiento (310). La presión de trabajo se genera mediante una bomba hidráulica (311). La primera cara de pistón (302a) también está expuesta continuamente a la presión de trabajo por un conducto de presión (312) que comunica con el conducto de restablecimiento (310). Una salida (312a) del conducto de presión (312) está dispuesta en el cilindro (301) de modo que siempre está situada en la cámara de cilindro delantera (307).

La cara de émbolo de control grande (309c) del émbolo de control (309a) está conectada al cilindro (301) por un

conducto de conmutación (313) de modo que una salida (313a) está conectada a un conducto de retorno de presión reducida (317) a través del rebaje circunferencial (303) en un estado de operación normal.

Un lado de la válvula de control (309) está conectado al conducto de presión (312) por un conducto de control (314) y el otro lado de la válvula de control (309) está conectado a un depósito (316) a través de un conducto de retorno (315). La válvula de control (309) está conectada al conducto de retorno de presión reducida (317) cuya salida (317a) está conectada al conducto de retorno (315) a través del rebaje circunferencial (303). Por lo tanto, la salida (317a) del conducto de retorno de presión reducida (317) y la salida (313a) del conducto de conmutación (313) están situadas a una distancia una de otra más corta que una longitud axial del rebaje circunferencial (303).

Además, la válvula de control (309) está conectada a la cámara de cilindro trasera (306) por un conducto de presión alternante (318). La segunda cara de pistón (302b) está adaptada para esta expuesta a la presión de trabajo que puede suministrarse a la cámara de cilindro trasera (306) por el conducto de presión alternante (318).

La válvula de control (309) puede adoptar dos posiciones de válvula. Es decir, la segunda cara de pistón (302b) puede adoptar una posición de carrera de retorno (lado derecho) en la cual una presión se reduce a través del conducto de presión alternante (318) y el conducto de retorno (315), y una posición de carrera de trabajo (lado izquierdo) en la cual la presión de trabajo se aplica a la cámara de cilindro trasera (306) por el conducto de presión (312), el conducto de control (314) conectado al conducto de presión (312), y el conducto de presión alternante (318) (lado izquierdo). Como resultado de esta operación, el pistón (302) lleva a cabo la carrera de trabajo contra una fuerza de restablecimiento aplicada a la primera cara de pistón (302a) en una dirección de la flecha hacia abajo.

Mientras tanto, el rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua (300) de acuerdo con la presente invención incluye una válvula de carrera (329) que adopta una posición de carrera larga y una posición de carrera corta.

La válvula de carrera (319) se decide por una presión aplicada por una válvula de control de caudal (320) tal como una válvula reductora de presión proporcional eléctrica (EPPR) o una válvula de solenoide accionada bajo el control de la MCU de recepción (240).

Un lado de entrada de la válvula de carrera (319) está conectado al conducto de presión (312) por un conducto de presión de control de carrera (321), y un lado de salida de la válvula de carrera (319) está conectado al conducto de conmutación (313) para la válvula de control (309) por un conducto adicional (322).

Tal como se ilustra, cuando la válvula de control de caudal (320) se abre bajo el control de la MCU de recepción (240), se alimenta una gran cantidad de caudal a la válvula de carrera (319) mediante la bomba hidráulica (311), y el pistón (302) es accionado a una carrera corta. Cuando la válvula de control de caudal (320) se cierra bajo el control de la MCU de recepción (240), el caudal alimentado por la bomba hidráulica (311) se interrumpe, y el pistón (302) es accionado a una carrera larga.

Aquí, un número de referencia (323) indica un resorte instalado en una superficie superior (319a) de la válvula de carrera (319). El resorte (323) proporciona una función de restablecimiento mecánico de acuerdo con un cambio en la presión hidráulica.

A continuación, se describirá una operación del sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua anteriormente mencionado de acuerdo con la presente invención.

En primer lugar, se supone que, cuando la MCU de recepción (240) del receptor (200 instalado en la cabina recibe señales del número de veces predeterminado, por ejemplo, de 18 veces o menos, procedentes del sensor de vibración 110) durante un tiempo predeterminado de acuerdo con un modelo del rompedor hidráulico de carrera automática de variación constante (300), el pistón (302) se establece para ser accionado a una carrera corta.

Cuando el cincel (208) no penetra una roca que ha de romperse después de que el rompedor hidráulico de carrera automática de variación constante (300) se activa para trabajar, la carrera del pistón es larga, y por lo tanto una señal generada desde el sensor de vibración (110) fijado al transmisor (100) montado en el dispositivo de sujeción no supera el número de veces predeterminado durante un tiempo predeterminado. Esta situación se transmite a la antena de recepción (210) del receptor (200) a través de la antena de transmisión (130) por medio del procesador de señal de transmisión (120) bajo el control de la MCU de transmisión (140). La situación recibida a través de la antena de recepción (210) del receptor (200) se transmite a la MCU de recepción (240) a través del procesador de señal de recepción (220) para procesarla en una señal de recepción y el controlador de recepción (230) para transmitir la

señal recibida a la MCU de recepción (240). De acuerdo con esta situación, la MCU de recepción (240) envía la señal a la válvula de control de caudal (320) de modo que la válvula de control de caudal (320) se abre, y se alimenta una gran cantidad de caudal desde la bomba hidráulica (311) hasta la válvula de carrera (319) y se presuriza un lado inferior de la válvula de carrera (319). De ese modo, puesto que un área del lado inferior de la válvula de carrera (319) se hace más grande que la de un lado superior de la válvula de carrera (319), la válvula de carrera (319) se conmuta a una posición abierta (primera posición), y el pistón (302) sigue siendo accionado a una carrera corta.

Por el contrario, cuando el cincel (208) penetra una roca que ha romperse después de que el rompedor hidráulico de carrera automática de variación constante (300) se activa para trabajar, la carrera del pistón es corta, y por lo tanto una señal generada desde el sensor de vibración (110) fijado al transmisor (100) montado en el dispositivo de sujeción supera el número de veces predeterminado durante un tiempo predeterminado. La situación se transmite a la antena de recepción (210) del receptor (200) a través de la antena de transmisión (130) por medio del procesador de señal de transmisión (120) bajo el control de la MCU de transmisión (140). La situación recibida a través de la antena de recepción (210) del receptor (200) se transmite a la MCU de recepción (240) a través del procesador de señal de recepción (220) para procesarla en una señal de recepción y el controlador de recepción (230) para transmitir la señal recibida a la MCU de recepción (240). De acuerdo con esta situación, la MCU de recepción (240) envía la señal a la válvula de control de caudal (320) de modo que la válvula de control de caudal (320) se cierra, no se alimenta caudal desde la bomba hidráulica (311) hasta la válvula de carrera (319) y no se presuriza el lado inferior de la válvula de carrera (319). De ese modo, puesto que el área del lado superior de la válvula de carrera (319) se hace más grande que el área del lado inferior de la válvula de carrera (319), la válvula de carrera (319) se conmuta a una posición cerrada (segunda posición), y el pistón (302) sigue funcionando a una carrera larga.

Tal como se describe anteriormente, en el sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua de acuerdo con la presente invención, el contador (260) del receptor (200) cuenta las señales que el sensor de vibración (110) fijado al dispositivo de sujeción transmite durante un tiempo predeterminado. Si las señales contadas no superan un número predeterminado, el pistón (302) es accionado a una carrera corta. Por el contrario, si las señales contadas superan un número predeterminado, el pistón (302) es accionado a una carrera larga. De acuerdo con las señales contadas, la carrera corta se conmuta automáticamente a la carrera larga, y viceversa.

En el sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua de acuerdo con la presente invención, de acuerdo con el número de golpes del cincel, el pistón se conmuta libremente entre la carrera corta y la carrera larga. Así, debido a la conmutación de las carreras, se mejora la eficiencia de trabajo. Además, como la carrera se acorta en caso del golpe en vacío, se reduce la energía de impacto restante, y se aumenta la duración del rompedor hidráulico.

Aunque se ha descrito con fines ilustrativos una realización preferida de la presente invención, los expertos en la materia apreciarán que son posibles diversas modificaciones, añadidos y sustituciones, sin apartarse del alcance y espíritu de la invención tal como se describe en las reivindicaciones adjuntas. Las realizaciones descritas deberían tenerse en consideración no desde un punto de vista limitativo sino desde un punto de vista descriptivo. El alcance de la presente invención se muestra no en la descripción anterior sino en las reivindicaciones, y todas las diferencias dentro del intervalo equivalente a las mismas se entenderá que están incorporadas en la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua que comprende:

un rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua (300) que incluye
un cilindro (301),
un pistón (302) que está alojado en el cilindro (301) para tener un movimiento alternativo axial en el cilindro (301) y está provisto de una primera cara de pistón (302a) que está dirigida de modo que una presión aplicada actúa en una dirección de carrera de retorno, una segunda cara de pistón (302b) dirigida de modo que la presión aplicada actúa en una dirección de carrera de trabajo, y un rebaje circunferencial (303) situado entre la primera cara de pistón (302a) y la segunda cara de pistón (302b),
un conducto de presión (312) que proporciona una presión de trabajo a través de una primera salida conectada al cilindro (301),
un conducto de retorno de presión reducida (317) que reduce una presión a través de una segunda salida conectada al cilindro (301), y
una válvula de control (309) en la cual está situado un émbolo de control (309a) y que está provisto de una cara de émbolo de control pequeña (309b) para desplazar el émbolo de control (309a) a una posición de carrera de retorno y una cara de émbolo de control grande (309c) para desplazar el émbolo de control (309a) a una posición de carrera de trabajo;
un sensor de vibración (110) configurado para detectar las vibraciones generadas cuando un cincel (308) rompe las rocas;
un transmisor (100) provisto del sensor de vibración (110) y configurado para transmitir señales generadas desde el sensor de vibración (110);
un receptor (200) configurado para recibir las señales transmitidas desde el transmisor (100);

caracterizado porque:

el rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua (300) es controlado por una unidad de microcontrolador de recepción (MCU) (240) del receptor (200), y **porque** el rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua (300) incluye además:
una válvula de carrera (319), un lado de entrada de la cual está conectado al conducto de presión (312) conectado a una bomba hidráulica (311) mediante un conducto de presión de control de carrera (321), un lado de salida de la cual está conectado a un conducto de conmutación (313) para la válvula de control (309) mediante un conducto adicional (322) conectado a la válvula de control (309), y un lado inferior de la cual está conectado a la bomba hidráulica mediante una válvula de control de caudal (320) accionada bajo el control de la MCU de recepción (240); y
un resorte (323) que está instalado en una superficie superior (319a) de la válvula de carrera (319) para proporcionar una función de restablecimiento mecánico de acuerdo con un cambio en la presión hidráulica.

2. El sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua de acuerdo con la reivindicación 1, donde el transmisor (100) incluye:

el sensor de vibración (110);
un procesador de señal de transmisión (120) para procesar la señal generada por el sensor de vibración (110) en una señal de transmisión;
una antena de transmisión (130) para transmitir la señal de transmisión procesada por el procesador de señal de transmisión (120); y
una MCU de transmisión (140) para controlar una operación del procesador de señal de transmisión (120) y una operación de la antena de transmisión (130).

3. El sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua de acuerdo con la reivindicación 1, donde el sensor de vibración (110) incluye:

un alojamiento (111) que está formado de un metal;
un saliente (112) que está formado en un extremo superior del alojamiento (111);
un par de elementos de desviación de imán de hierro (113) que están montados bajo el saliente (112) y proporcionan un elemento electrónico con un punto de funcionamiento predeterminado;
una tapa metálica (114) que cubre una porción superior del alojamiento (111);
un aislador cerámico (115) que está montado bajo la tapa metálica (114) y ajusta un campo magnético entre una esfera magnética (117) y la tapa metálica (114);
un electrodo metálico (116) que pasa a través de la tapa metálica (114) y el aislador cerámico (115) para ser alojado

en el alojamiento (111); y
la esfera magnética (117) que está fijada a o separada del electrodo metálico (116) para generar una señal.

4. El sistema de rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua de acuerdo con la reivindicación 1, donde el receptor (200) incluye:

una antena de recepción (210) que recibe una señal de transmisión transmitida por una antena de transmisión (130) del transmisor (100);
un procesador de señal de recepción (220) que procesa la señal de transmisión recibida por la antena de recepción (210) en una señal de recepción;
un controlador de recepción (230) que transmite la señal procesada por el procesador de señal de recepción (220) a la MCU de recepción (240);
un diodo emisor de luz (LED) (250) que emite luz para informar a un operador del rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua (300) de una situación recibida por el controlador de recepción (230);
un contador (260) que cuenta una frecuencia o el número de las vibraciones del sensor de vibración (110) bajo el control de la MCU de recepción (240); y
la MCU de recepción (240) que controla las operaciones de la antena de recepción (210), el procesador de señal de recepción (220), el controlador de recepción (230), el LED (250), y el contador (260) y controla un mecanismo de impacto hidráulico del rompedor hidráulico de carrera automática de variación continua (300).

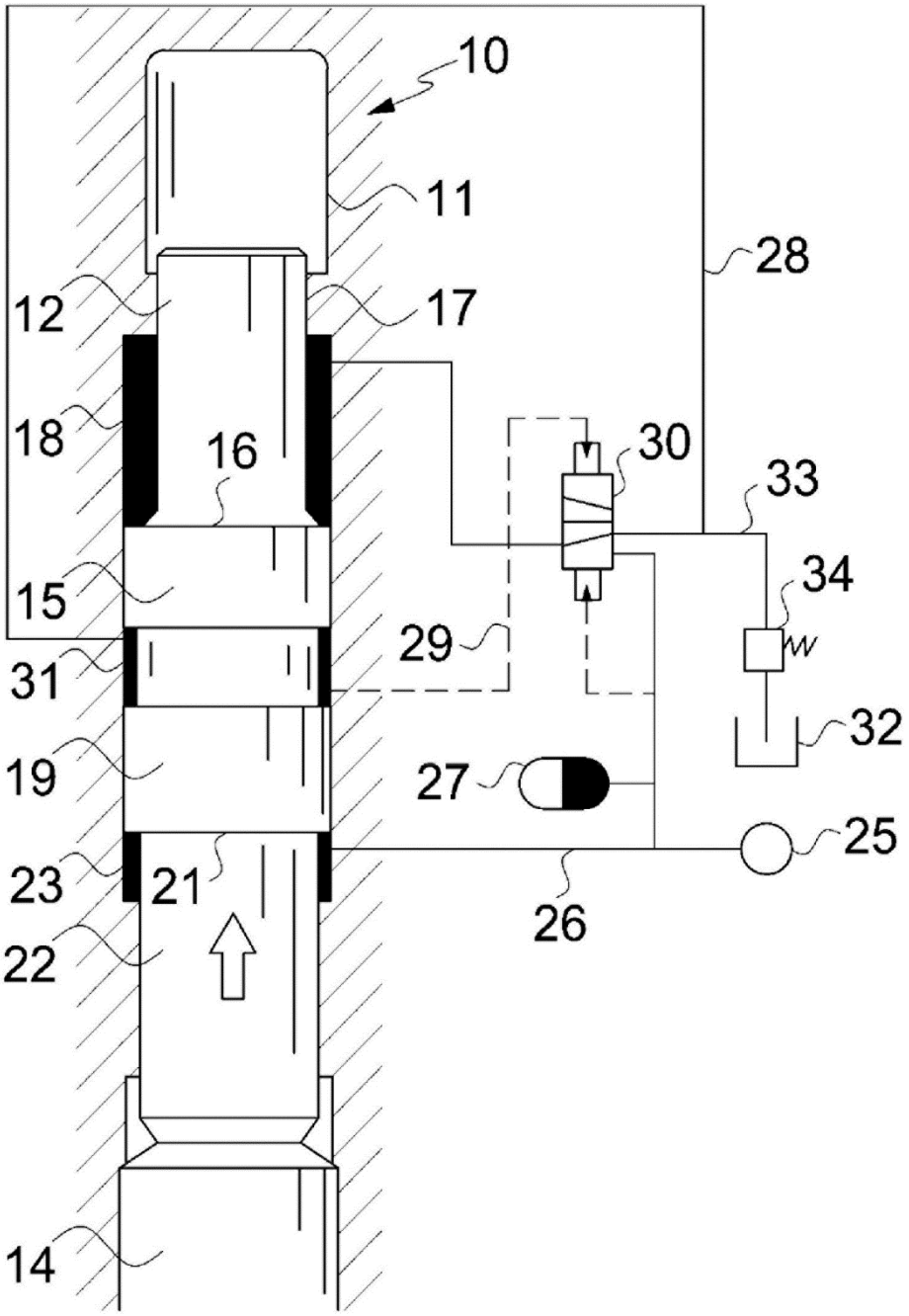


FIG.1

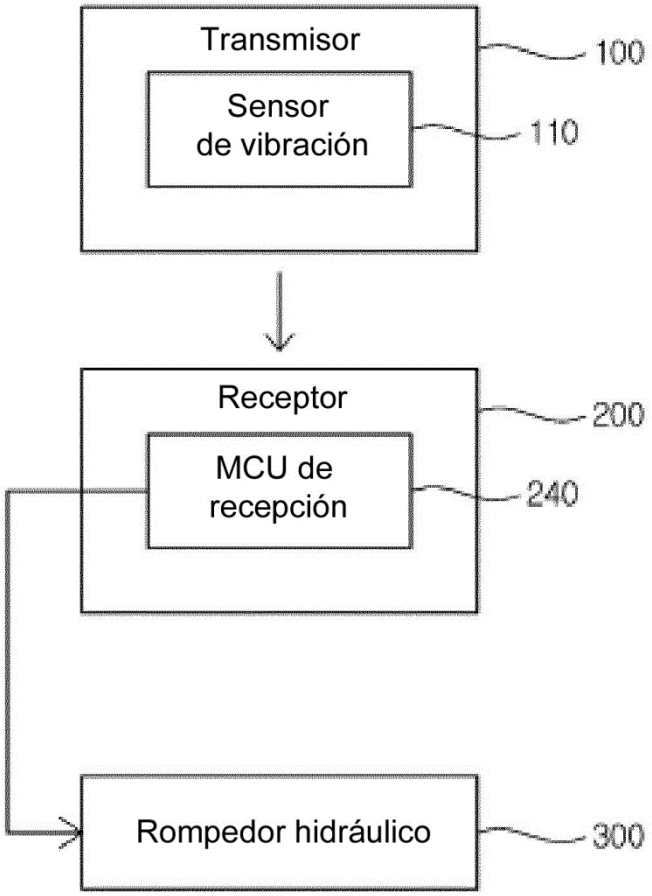

Transmisor
Sensor
de vibración
100
110
Receptor
MCU de
recepción
200
240
Rompedor hidráulico
300

Fig. 2

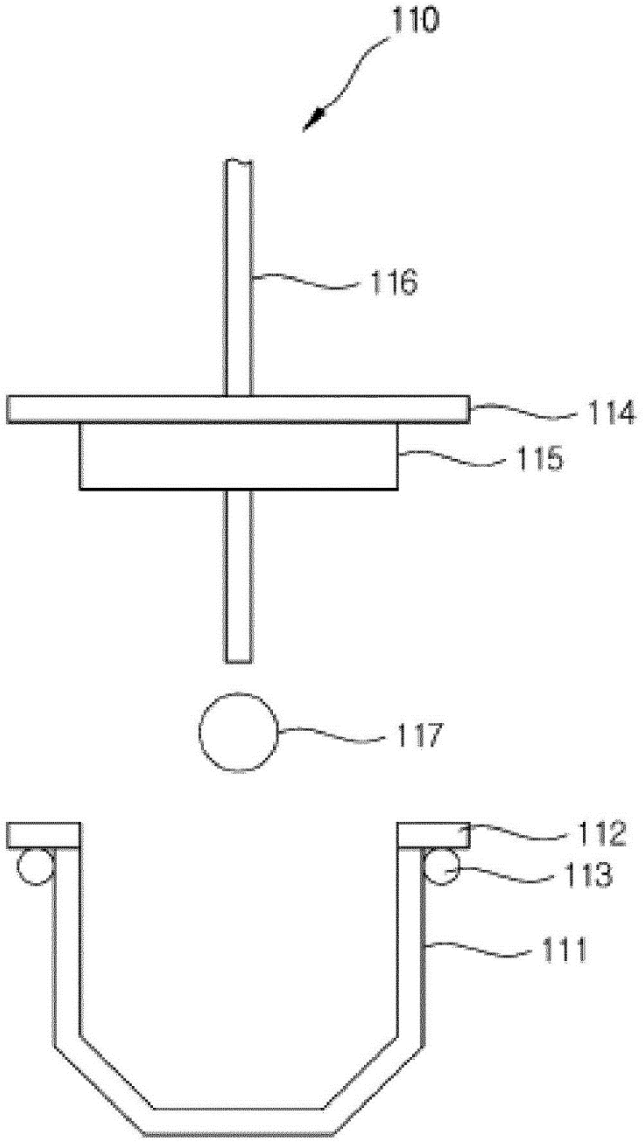
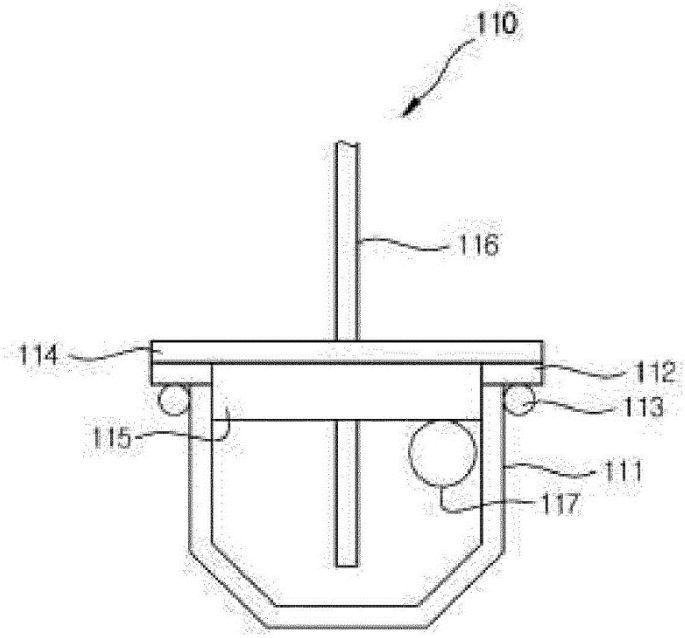


Fig. 3



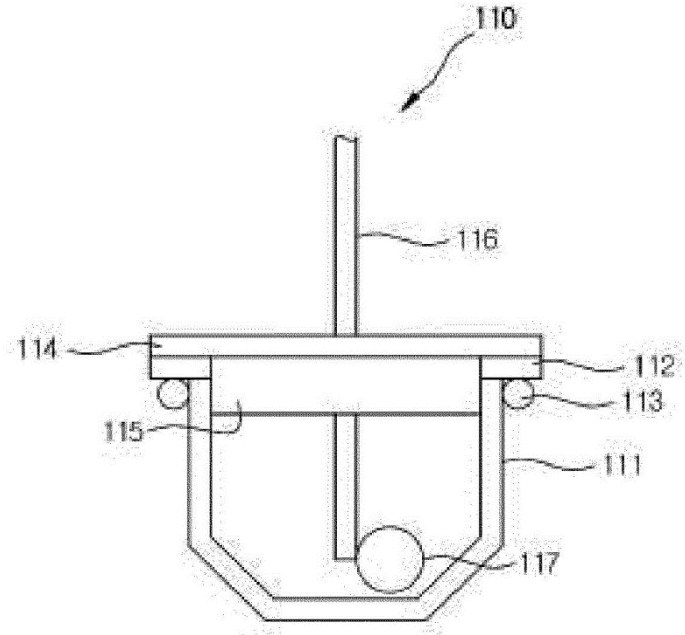


Fig. 4

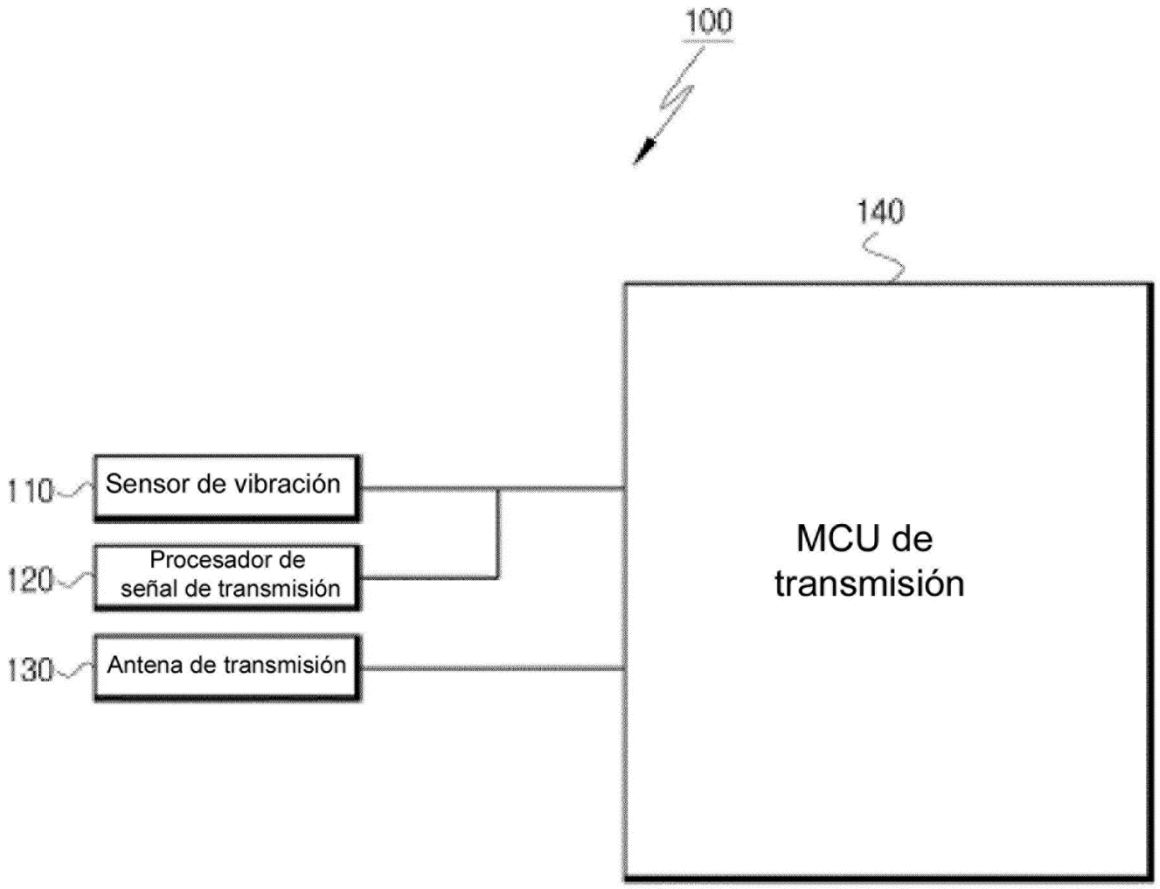

100
140
110
Sensor de vibración
120
Procesador de señal de transmisión
130
Antena de transmisión
MCU de transmisión

Fig. 5

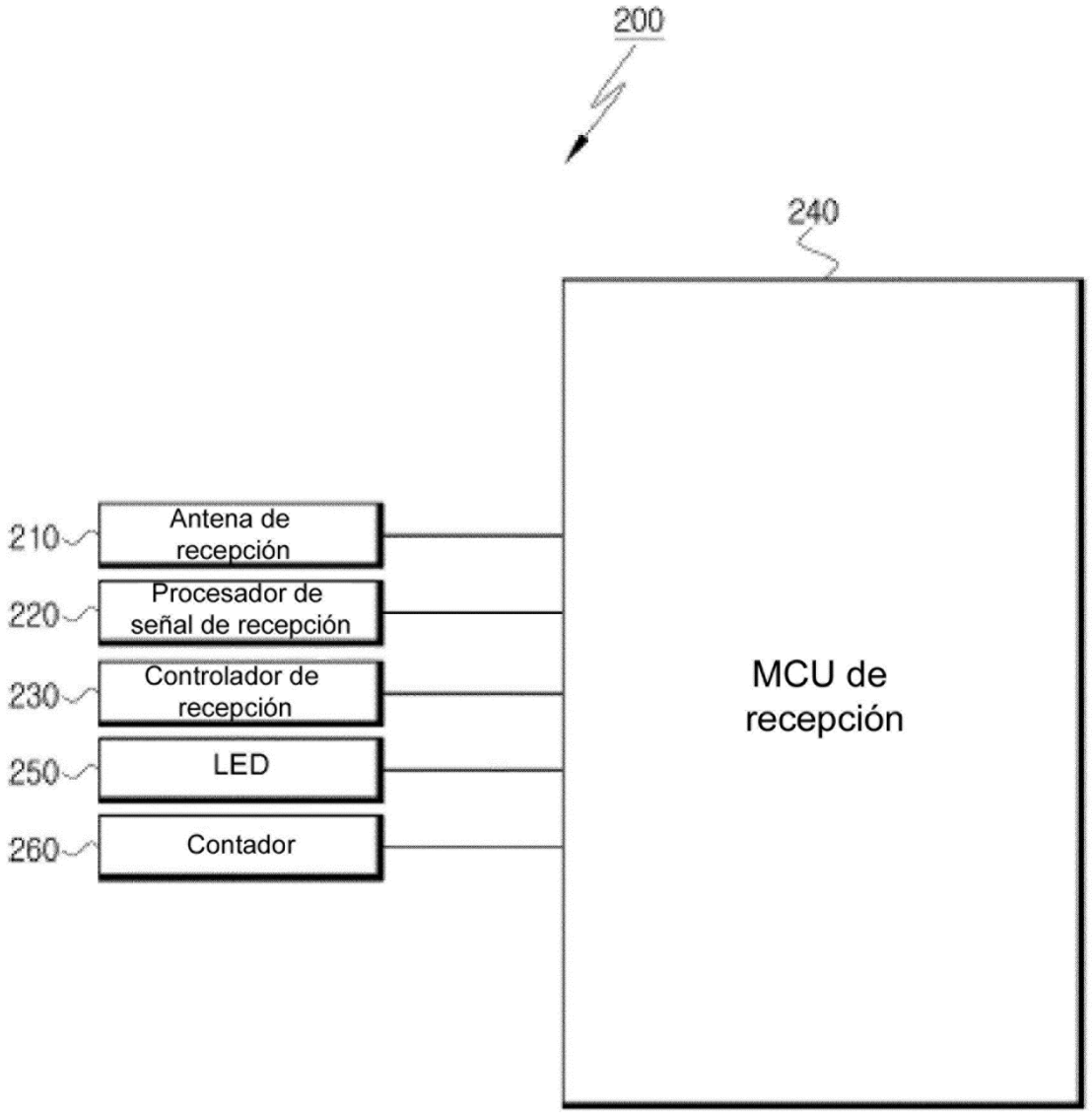

200
240
210
Antena de recepción
220
Procesador de señal de recepción
230
Controlador de recepción
250
LED
260
Contador
MCU de recepción

Fig. 6

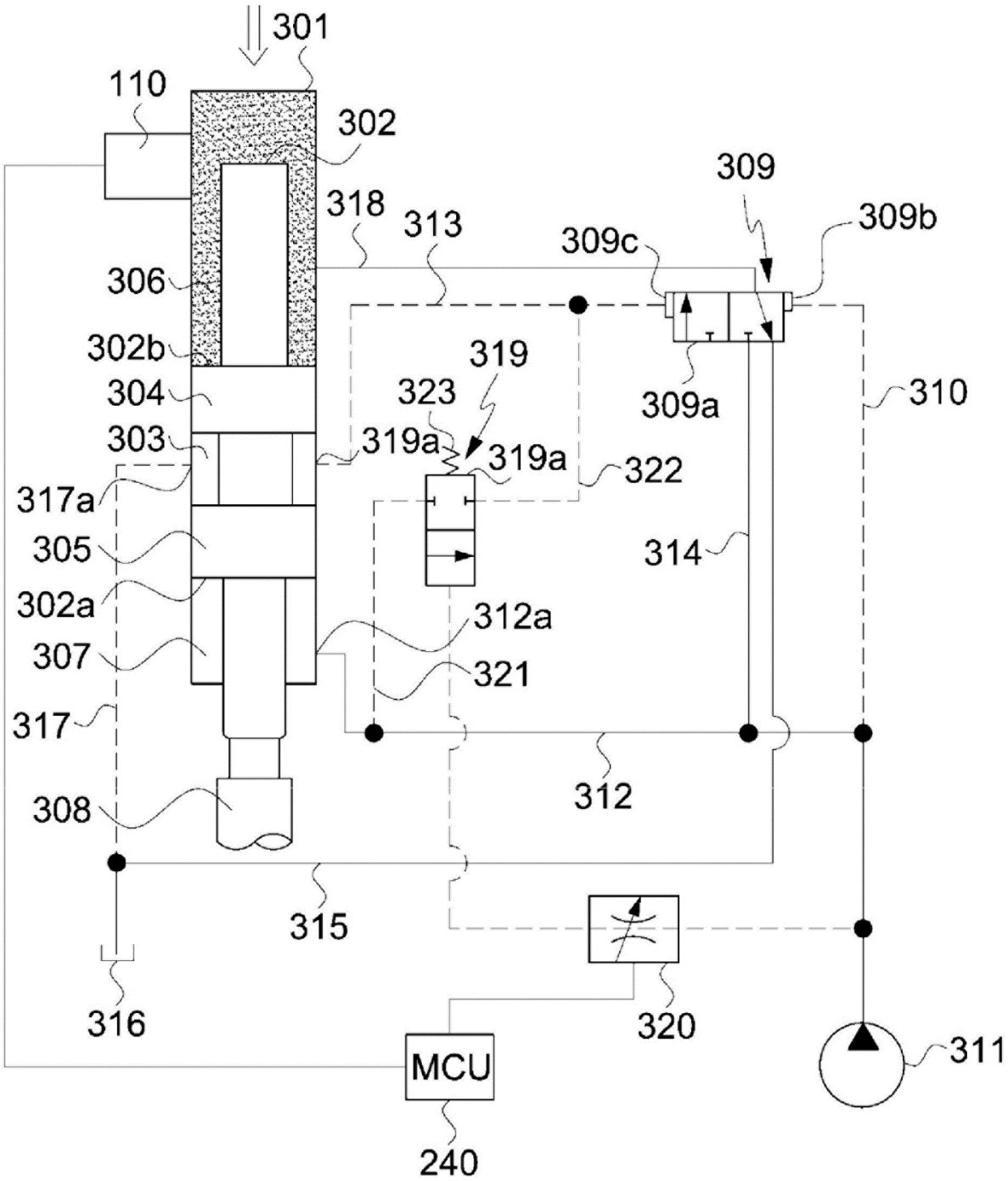

301
110
302
309
318
313
309c
309b
306
302b
319
304
323
309a
310
303
319a
319a
322
317a
305
314
302a
312a
307
321
317
312
308
315
316
320
MCU
311
240

FIG.7