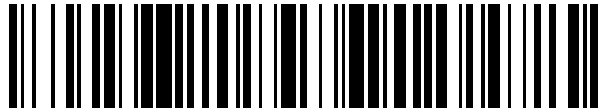


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 411**

51 Int. Cl.:

C06C 5/06 (2006.01)

F42D 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.10.2012 PCT/ZA2012/000066**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2013 WO13059840**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2012 E 12788096 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016 EP 2769171**

54 Título: **Conector de tubo de señal**

30 Prioridad:

17.10.2011 ZA 201107991

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.12.2016

73 Titular/es:

**AEL MINING SERVICES LIMITED (100.0%)
AECI Place 24 The Woodlands, Woodlands Drive,
Woodmead
2196 Sandton, ZA**

72 Inventor/es:

**BEZUDENHOUT, HENDRIK, CORNELIUS;
HALLIDAY, PIETER, STEPHANUS, JACOBUS;
MORGAN, CLIFFORD, GORDON;
KELLY, CHERYL, LYNN y
BOTH, ANDRIES, MATTHYS**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 594 411 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

Conector de tubo de señal.

5 Antecedentes de la invención

Esta invención se refiere a un conector para interconectar una pluralidad de tubos de señal tales como tubos de ionización por ondas de choque.

10 En un sistema de detonación de un tubo de ionización por ondas de choque típico se utilizan conectores, como es apropiado, para interconectar tubos de ionización por ondas de choque para asegurar que se consiga de forma fiable una propagación correcta de una señal de ráfaga desde un tubo de ionización por ondas de choque a otro. Un único fallo en el proceso de propagación puede dar como resultado que una ráfaga no se produzca según está previsto y esto puede causar pérdidas de producción o tiempo de inactividad significativos.

15 Los sistemas de inicio de un tubo de ionización por ondas de choque son ampliamente utilizados en la industria minera, bajo tierra y en entornos de explotación a cielo abierto. Los colectores los cuales se utilizan para interconectar los tubos de ionización por ondas de choque varían según el número de tubos de ionización por ondas de choque que deben ser acoplados uno a otro. Un conector típico se fabrica en un proceso de moldeo por inyección y está diseñado para sostener un detonador el cual, cuando es encendido, inicia los tubos de ionización por ondas de choque que se fijan al conector. Normalmente, los tubos de ionización por ondas de choque, en la ubicación en la cual los tubos de ionización por ondas de choque son acoplados al conector, se sujetan de modo que estén dispuestos perpendicularmente con relación a un eje alargado del detonador.

25 Cada tubo de ionización por ondas de choque debe estar unido de forma fija al conector y no deberá ser capaz de separarse de forma inadvertida del conector. Un problema a este respecto es que, puesto que aumenta el número de tubos de ionización por ondas de choque que se acoplan directamente a un conector individual, la probabilidad de que los tubos de ionización por ondas de choque se puedan desprender del conector también aumenta. Se debe tener en cuenta que los tubos de ionización por ondas de choque pueden estar sometidos a fuerzas de tensión sustanciales, particularmente cuando se utilizan en condiciones de minería difíciles. Una fuerza de retención limitada está disponible a partir de un conector típico y esta fuerza de retención puede no ser suficiente para retener un número de tubos de ionización por ondas de choque firmemente anclados a un conector mientras un sistema explosivo está siendo establecido. Otro factor es que un detonador que está acoplado con el conector puede ser móvil ligeramente en una dirección longitudinal con relación al conector. Este tipo de movimiento puede crear un pequeño espacio entre uno o más de los tubos de ionización por ondas de choque y el detonador y esto, a su vez, puede afectar adversamente al encendido de los tubos de ionización por ondas de choque cuando se encienda el detonador.

40 A título de información sobre antecedentes se hace referencia, por ejemplo, al documento US 5703319 el cual revela un bloque de conector en el cual está formada una ranura de retención de línea en arco dispuesta transversalmente a un eje longitudinal de un detonador en un extremo de salida del detonador. Este tipo de disposición puede ser utilizado únicamente con un número limitado de tubos de ionización por ondas de choque. Una observación similar se realiza con respecto al bloque de conector divulgado en la memoria US 7798065.

45 El documento US 5204492 divulga una disposición en la cual tubos de ionización por ondas de choque, acoplados a un conector, están dispuestos generalmente paralelos unos a otros y a un eje longitudinal de un detonador en una matriz circunferencial alrededor del detonador. Se describe una serie de diseños diferentes de conectores, pero no existe una exposición de una disposición en la cual un conector pueda ser acoplado a un gran número de tubos de ionización por ondas de choque, por ejemplo 10 o más.

50 El documento US 5665932 divulga un conector de tubo de señal el cual incluye un cuerpo alargado con un eje longitudinal, un paso alargado en el cuerpo el cual tiene una boca abierta y un extremo opuesto, una estructura de acoplamiento del detonador en la boca, por lo menos un elemento de retención adyacente al extremo opuesto el cual es móvil de forma pivotable con relación al cuerpo alrededor de un eje el cual está separado del eje longitudinal y en el que, con el elemento de retención en la posición operativa, una superficie del elemento de retención se opone a una superficie del cuerpo formando de ese modo un espacio de colocación de un tubo de señal entre las superficies opuestas del elemento de retención y el cuerpo.

60 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un conector de un tubo de señal que pueda ser utilizado con un número significativo de tubos de ionización por ondas de choque y que, por lo menos hasta una cierta extensión, aborde los requisitos funcionales anteriormente mencionados.

Sumario de la invención

65 El problema subyacente de la invención se resuelve mediante un conector de tubo de señal que presenta las características de la reivindicación 1. Formas de realización adicionales ventajosas de la invención se mencionan en

las reivindicaciones subordinadas. La invención proporciona un conector de tubo de señal el cual incluye un cuerpo de recepción del detonador con un eje longitudinal y por lo menos un elemento de retención, incluyendo el cuerpo de recepción del detonador y el elemento de retención superficies respectivas que se oponen una a la otra y forman, entre las superficies, un espacio de colocación del tubo de señal, siendo móvil el elemento de retención con relación al cuerpo de recepción del detonador para variar la posición de una de las superficies opuestas con relación a la otra superficie opuesta y por lo menos un mecanismo de bloqueo el cual se puede accionar para impedir el movimiento del elemento de retención con relación al cuerpo de recepción del detonador, caracterizado por que el elemento de retención en sección transversal paralela al eje longitudinal tiene una forma de plato con una sección curvada la cual se extiende hacia una superficie opuesta del cuerpo de recepción del detonador, estando una zona central de la sección curvada lo más cerca del eje longitudinal y alejándose unas zonas adyacentes de la sección curvada del eje longitudinal.

El cuerpo de recepción del detonador puede incluir una formación para recibir el detonador. Esta formación puede ser en forma de un canal alargado, una ranura, un paso o similar. La invención no está limitada a este respecto. Una estructura de pinzado para impedir la extracción inadvertida del detonador de la formación preferentemente está incluida en el cuerpo.

El elemento de retención puede ser móvil de forma pivotable con relación al cuerpo. Este movimiento de pivotamiento puede ser alrededor de un eje de pivotamiento el cual está formado por medio de una junta de bisagra, una línea de debilidad o similar. La invención no está limitada a este respecto. El elemento de retención puede ser móvil en un arco con relación al eje de pivotamiento. El elemento de retención puede ser móvil para extenderse lateralmente (radialmente hacia fuera) con relación a un eje longitudinal del cuerpo. El eje de pivotamiento preferentemente es paralelo y está separado de este eje longitudinal.

El mecanismo de bloqueo puede incluir cualquier disposición adecuada y, en una forma de la invención, están previstas formaciones intercambiables complementarias en el elemento de retención y en el cuerpo, o en el elemento de retención y otro elemento de retención, o en el elemento de retención y en el material entre el cuerpo y otro elemento de retención. Por ejemplo, el elemento de retención puede incluir un saliente y el cuerpo puede incluir una ranura o abertura con la cual el saliente se puede acoplar, o viceversa.

La superficie del elemento de retención opuesta al cuerpo de recepción del detonador, en sección transversal transversalmente a un eje longitudinal del cuerpo, preferentemente es aproximadamente semicilíndrica. La superficie del elemento de retención, o una superficie del cuerpo de recepción del detonador la cual se opone a la superficie del elemento de retención, o ambas superficies, pueden incluir formaciones de enclavamiento tales como estrías o similares las cuales ayudan en el agarre de un tubo de señal que esté colocado entre estas superficies opuestas.

La superficie del elemento de retención que se opone al cuerpo de recepción del detonador, en sección transversal paralela a un eje longitudinal del cuerpo, preferentemente está curvada, esto es, hacia el cuerpo y después alejándose del cuerpo, estando una zona central de la curva lo más cerca del eje longitudinal.

El espacio de colocación del tubo de señal, en sección transversal transversalmente al eje longitudinal del cuerpo, puede tener la forma aproximadamente de una ranura semicilíndrica. El espacio de colocación del tubo de señal puede tener una dimensión del ancho que varíe de modo que se creen uno o más puntos o ubicaciones mediante el elemento de retención en el cual se aplica una presión aumentada a un tubo de señal colocado en el interior del espacio de colocación del tubo de señal.

Preferentemente, el conector incluye por lo menos dos de los elementos de retención. Estos elementos pueden estar diametralmente opuestos uno al otro.

Un conector de tubo de señal puede incluir un cuerpo alargado con un eje longitudinal, un paso alargado en el cuerpo el cual tiene una boca abierta y un extremo opuesto, una estructura de acoplamiento del detonador en la boca, por lo menos un elemento de retención adyacente al extremo opuesto el cual es móvil de forma pivotada con relación al cuerpo alrededor de un eje el cual está separado del eje longitudinal, y un mecanismo de bloqueo para fijar el elemento de retención en una posición operativa al cuerpo impidiendo de ese modo dicho movimiento de pivotamiento relativo y en el que, con el elemento de retención en la posición operativa, una superficie del elemento de retención se opone a una superficie del cuerpo formando de ese modo un espacio de colocación del tubo de señal entre las superficies opuestas del elemento de retención y del cuerpo.

El espacio de colocación del tubo de señal en un primer plano que incluye el eje longitudinal, es arqueado (figura 5) y en un segundo plano que es transversal a primer plano, es arqueado.

Una zona central del espacio puede estar lo más cerca del eje longitudinal y zonas adyacentes del espacio pueden estar curvadas alejándose del eje longitudinal.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describe adicionalmente a título de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- 5 la figura 1 es una vista de un conector de tubo de señal según la invención en una configuración inoperativa;
la figura 2 muestra una parte del conector de la figura 1;
la figura 3 es una vista, en la dirección de la flecha 3 en la figura, del conector;
10 la figura 4 es similar a la figura 3 pero con el conector en un modo operativo;
la figura 5 es una vista en sección de parte del conector tomada a lo largo de la línea 5 - 5 de la figura 4; y
15 la figura 6 es similar a la figura 5 pero tomada lo largo de la línea 6 - 6 de la figura 4.

Descripción de una forma de realización preferida

20 La figura 1 de los dibujos adjuntos ilustra un conector 10 el cual está fabricado a partir de un material plástico adecuado utilizando un proceso de moldeo por inyección.

El conector incluye un cuerpo de recepción del detonador alargado 12 con un eje longitudinal 14. El cuerpo está formado con un paso 18 con una boca o extremo abierto 20 y un extremo opuesto 22 el cual puede ser un extremo ciego o el cual puede incluir una formación de obstrucción (no representada). Una estructura de acoplamiento 24 la cual incluye una serie de pinzas que se pueden curvar elásticamente está colocada en el extremo abierto 20 y está diseñada para acoplarse con un detonador 28, de cualquier clase apropiada, el cual está dimensionado para ser deslizado en el interior del paso. De este modo el detonador se coloca correctamente en el interior del paso. El detonador incluye un extremo delantero 30 y un extremo trasero 32. El detonador se mueve en el interior del paso hasta que se apoya en el extremo ciego o la formación de obstrucción, como puede ser el caso. El detonador puede ser iniciado por medio de una señal eléctrica aplicada a conductores 34, como es conocido en la técnica.

La utilización del paso es opcional, aunque preferible. Es posible, por ejemplo, que el conector esté formado con una ranura, en lugar de un paso, en el interior de la cual se puede insertar el detonador con un movimiento lateral.

35 Dos elementos de retención sustancialmente idénticos 40 y 42 están colocados en el cuerpo, adyacentes al extremo 22 del paso. Un reborde corto 44 está formado integralmente con el cuerpo 12 y con el elemento de retención 40. El reborde tiene una línea de debilidad, la cual comprende una parte relativamente delgada 46, la cual forma una junta de bisagra o eje de pivotamiento entre el elemento de retención 40 y el reborde. El elemento de retención por lo tanto puede ser hecho pivotar hacia dentro hacia el cuerpo 12 (figura 4), o alejándolo del cuerpo (figura 3), según se requiera. Este movimiento es alrededor del eje de pivotamiento el cual está alineado con la junta de bisagra y el cual es paralelo y está separado del eje longitudinal 14. El elemento de retención 42 está construido de forma similar.

Una pequeña abertura 50 está formada en una base respectiva de cada reborde, esto es, entre el elemento de retención y el cuerpo. La disposición es de tal tipo que, con referencia por ejemplo a la figura 6, cuando un elemento de retención se mueve hacia el cuerpo una prolongación 52, en un extremo exterior del elemento de retención puede entrar la abertura 50 asociada con el otro elemento de retención. La prolongación 52 se acopla con un ajuste complementario con la abertura 50 y, de este modo, el elemento de retención puede ser bloqueado al cuerpo en lo que se refiere en la presente memoria como una configuración operativa, véanse por ejemplo las figuras 4, 5 y 6.

50 La figura 5 muestra los elementos de retención desde un lado y en sección transversal paralela al eje 14. Cada elemento de retención tiene una forma de plato y tiene una sección curvada dentada o que sobresale hacia dentro 54 la cual se extiende hacia una superficie opuesta 56 del cuerpo de recepción del detonador.

Una zona central de la sección 54 está lo más cerca del eje 14, mientras zonas adyacentes se curvan alejándose del eje. Con el elemento de retención en la configuración operativa, un espacio de colocación 60 del tubo de señal está definido entre las superficies opuestas del elemento de retención y el cuerpo de recepción del detonador adyacentes al extremo 22 del paso. Una o ambas de estas superficies opuestas incluyen estrías o formaciones de enclavamiento las cuales efectivamente alteran el ancho 62 del espacio de colocación del tubo de señal el cual, en sección transversal transversalmente al eje 14, tiene forma sustancialmente de una ranura semicilíndrica adyacente al extremo 22 del cuerpo de recepción del detonador.

65 Cuando el conector se va a utilizar el detonador 28 se inserta en el interior del paso 18 de la manera en que ha sido descrito. Este proceso es sustancialmente convencional. El extremo delantero 30 del detonador es llevado de ese modo al contacto con el extremo 22 del paso. Este extremo preferentemente está formado con una o más aberturas. Alternativamente, una capa de plástico frágil delgada está colocada en el extremo para proporcionar únicamente un grado relativamente pequeño de separación entre el espacio de colocación 60 del tubo de señal y el extremo

delantero del detonador.

- 5 Con los elementos de retención 40 y 42 en modos inoperativos, esto es, abiertos acampanados, como se representa en la figura 1, un número de tubos de ionización por ondas de choque 72 pueden ser colocados uno al lado del otro, en una superficie interior de un elemento de retención. Después de esto el elemento de retención es hecho pivotar hacia el cuerpo 12 y la prolongación 52 se acopla con la abertura opuesta 50 para bloquear el elemento de retención al cuerpo. Un número adicional de tubos de ionización por ondas de choque pueden ser acoplados al conector mediante la utilización del otro elemento de retención de una manera similar.
- 10 Los tubos de ionización por ondas de choque son sujetados firmemente en posición en estrecha proximidad del extremo delantero 30 del detonador. Los tubos de ionización por ondas de choque naturalmente tienden a curvarse alejándose del detonador. La instalación de pinzas constituida por los formaciones 24 fija el detonador en posición y el extremo delantero 30 es mantenido de este modo siempre cerca de los tubos de ionización por ondas de choque.
- 15 En un diseño apropiado del conector cada elemento de retención puede fijar por lo menos hasta siete tubos de ionización por ondas de choque al conector, esto es hasta por lo menos 14 tubos de ionización por ondas de choque pueden ser acoplados al conector. La funcionalidad del dispositivo no se compromete si no se utiliza un elemento de retención o si únicamente uno o dos tubos de ionización por ondas de choque son acoplados al conector por medio de uno de los elementos de retención.
- 20 El material que se utiliza en la fabricación del conector puede ser reforzado cuando sea apropiado o puede ser sometido a radiación o bien a otros procesos de tratamiento del material para mejorar sus propiedades mecánicas. El paso 14 puede ser un taladro continuo o puede tener la forma de una ranura en el interior de la cual se inserta el detonador con un movimiento lateral.
- 25 La figura 1 ilustra la utilización de dos elementos de retención. Esto se puede variar según los requisitos y pueden emplearse tres o cuatro elementos de retención. Cada elemento de retención acoplaría entonces un número reducido de tubos de ionización por ondas de choque al conector aunque la fuerza de pinzado por detonador aumentaría de forma correspondiente.
- 30 Cada elemento de retención puede ser hecho pivotar (movido de forma angular) con relación al cuerpo 12 a través de un ángulo de desviación 76 el cual puede variar por lo menos desde 5° hasta 90°.
- 35 La disposición de la prolongación 52 la cual se puede acoplar con una abertura complementaria 50 es a modo de ejemplo únicamente y no limitativa. Cualquier alternativa apropiada de disposición de pinzado o de bloqueo puede ser utilizada, como se requiera, en lugar de o además de lo que ha sido ilustrado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conector de tubo de señal (10) el cual incluye un cuerpo (12) de recepción del detonador con un eje longitudinal (14) y por lo menos un elemento de retención (40, 42), incluyendo el cuerpo (12) de recepción del detonador y el elemento de retención (40, 42) superficies respectivas que se oponen una a la otra y forman, entre las superficies, un espacio de colocación del tubo de señal (60), siendo móvil el elemento de retención (40, 42) con relación al cuerpo de recepción del detonador (12) para variar la posición de una de las superficies opuestas con relación a la otra superficie opuesta y por lo menos un mecanismo de bloqueo (50, 52) el cual se puede accionar para impedir el movimiento del elemento de retención (40, 42) con relación al cuerpo (12) de recepción del detonador, caracterizado por que el elemento de retención (40, 42) en sección transversal paralela al eje longitudinal (14) tiene una forma de plato con una sección curvada (54) la cual se extiende hacia una superficie opuesta (56) del cuerpo (12) de recepción del detonador, estando una zona central de la sección curvada (54) lo más cerca del eje longitudinal (14) y alejándose unas zonas adyacentes de la sección curvada (54) del eje longitudinal (14).
- 10
- 15 2. Conector según la reivindicación 1, en el que el cuerpo (12) de recepción del detonador incluye una formación (18) para la recepción del detonador.
- 20 3. Conector según la reivindicación 1 o 2, en el que el elemento de retención (40, 42) es móvil de forma pivotable con relación al cuerpo (12) de recepción del detonador.
- 25 4. Conector según la reivindicación 3, en el que el elemento de retención (40, 42) es móvil de forma pivotable alrededor de un eje de pivotamiento (46) el cual es paralelo a, y está separado de, un eje longitudinal del cuerpo de recepción del detonador.
- 30 5. Conector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el mecanismo de bloqueo (50, 52) comprende formaciones intercambiables complementarias (50, 52) las cuales están previstas en el elemento de retención (40, 42) y en el cuerpo de recepción del detonador; en el elemento de retención (40, 42) y en un segundo elemento de retención (40, 42); o en el elemento de retención (40, 42) y el material entre el cuerpo de recepción del detonador y un segundo elemento de retención (40, 42).
- 35 6. Conector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la superficie del elemento de retención (40, 42) la cual se opone a la superficie del cuerpo (12) de recepción del detonador, en sección transversal transversalmente al eje longitudinal (14) del cuerpo (12) de recepción del detonador, es semicilíndrica.
- 40 7. Conector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la superficie del elemento de retención (40, 42) es curvada, en sección transversal paralela al eje longitudinal (14) del cuerpo (12) de recepción del detonador.
- 45 8. Conector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el espacio de colocación (60) del tubo de señal, en sección transversal transversalmente al eje longitudinal (14) del cuerpo, tiene forma de una ranura semicilíndrica.
9. Conector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el espacio de colocación (60) del tubo de señal presenta una dimensión del ancho que varía de modo que se crean una o más ubicaciones en las cuales una presión aumentada se aplica a un tubo de señal colocado en el interior del espacio de colocación (60) del tubo de señal.
10. Conector según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, el cual incluye dos de los elementos de retención (40, 42) los cuales están respectivamente colocados, con relación al cuerpo (12) de recepción del detonador, diametralmente opuestos uno al otro.

