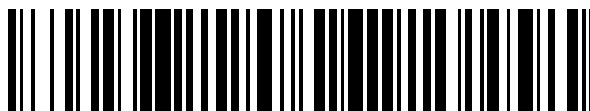


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 478**

51 Int. Cl.:

E21B 10/46 (2006.01)

E21B 10/56 (2006.01)

E21B 10/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.10.2010** **PCT/SE2010/051053**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2011** **WO11043717**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2010** **E 10822316 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020** **EP 2486221**

54 Título: **Pieza de inserción de metal duro para una broca de taladro para taladrado de percusión, y método para fresar una pieza de inserción de metal duro**

30 Prioridad:

05.10.2009 SE 0901268

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

21.10.2020

73 Titular/es:

**EPIROC DRILLING TOOLS AKTIEBOLAG
(100.0%)
Box 521
737 25 Fagersta, SE**

72 Inventor/es:

**STENBERG, GÖRAN y
WESSBERG, JOHAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 788 478 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

Pieza de inserción de metal duro para una broca de taladro para taladrado de percusión, y método para fresar una pieza de inserción de metal duro

Campo de la técnica

- 5 La presente invención se refiere a una pieza de inserción de metal duro, a una broca de taladro que comprende al menos una pieza de inserción de metal duro, y a un método para volver a fresar una pieza de inserción desgastada.

Técnica anterior

- 10 Se utilizan brocas de taladro que comprenden un cierto número de piezas de inserción de metal duro para el taladrado de percusión. El cometido de las piezas de inserción de metal duro es conseguir, durante repetidos golpes contra la broca de taladro, la formación de grietas en la roca en la que se han de taladrar orificios.

- 15 Una pieza de inserción de metal duro consiste en una capucha, una parte cilíndrica y una parte inferior. La capucha constituye una parte que se desgasta, en tanto que la parte cilíndrica, conjuntamente con la parte inferior, constituye la superficie de contacto de la pieza de inserción con la broca de taladro. La capucha puede tener cualquiera de entre diversas formas, tales como esférica, semibalística o completamente balística. La orientación de la pieza de inserción de metal duro en relación con el eje de simetría de la broca de taladro difiere, dependiendo de la posición de la pieza de inserción en la broca de taladro.

- 20 La capucha de la pieza de inserción se desgasta durante el taladrado, y de este modo su forma se ve modificada. La región de la pieza de inserción que se desgasta durante el taladrado constituye una superficie a la que se hará referencia más adelante como la «fase de desgaste». Se hará referencia, más adelante, a la región de la pieza de inserción que sobresale de la broca de taladro y que se expone al desgaste, como la «superficie de desgaste».

- 25 Cuando el desgaste ha progresado hasta que el área de la fase de desgaste es del orden del 25% del área de sección transversal de la parte cilíndrica de la pieza de inserción, resulta apropiado restituir la pieza de inserción a su forma inicial de capucha mediante fresado. La parte de capucha de la pieza de inserción se consume en altura durante el taladrado por el desgaste, y la longitud total de la pieza de inserción se hace, por tanto, menor durante cada tanda de taladrado.

Existe una correlación directa entre la profundidad de penetración y el tamaño de la superficie de contacto entre la pieza de inserción y la roca. Existe también una correlación directa entre la profundidad de penetración y la magnitud de la fuerza de la onda de choque.

- 30 Para una pieza de inserción que tiene una misma forma inicial, se requiere más potencia para percutir, en una pieza de inserción comparativamente más desgastada, hasta una distancia dada dentro de la roca, que la que se requiere para percutir en una pieza de inserción de metal duro menos desgastada. Esto significa que lleva comparativamente más tiempo y requiere más fuerza perforar un orificio de una extensión dada con una broca de taladro que comprenda piezas de inserción de metal duro desgastadas.

- 35 Esto significa que la broca de taladro es presionada dentro de la roca hasta diferentes profundidades, dependiendo de cómo de desgastadas estén las piezas de inserción componentes, es decir, dependiendo del tamaño de la superficie de contacto entre pieza de inserción y roca. Un área de contacto más grande proporciona una menor penetración dentro de la roca. De esta forma, la velocidad de taladrado, que se define aquí como la longitud de orificio taladrado por unidad de tiempo, caerá durante una tanda de taladrado que se lleve a cabo con las mismas brocas de taladro y piezas de inserción. Una de las razones para volver a fresar la pieza de inserción es, por tanto, asegurarse de una velocidad de taladrado relativamente alta durante toda la vida útil de la broca.

Una pieza de inserción de metal duro puede volver a fresarse varias veces hasta su forma inicial de capucha. El número de veces que puede volver a fresarse una pieza de inserción depende de muchos factores, que incluyen la longitud de la pieza de inserción, la altura de la capucha y el tamaño requerido para la superficie de contacto entre la pieza de inserción y la broca de taladro.

- 45 La vida útil de la broca de taladro depende de la velocidad de desgaste de la pieza de inserción de metal duro, medida como la reducción de longitud de la pieza de inserción por metro taladrado de orificio. Los costes de producción para el taladrado de orificios en roca dependen de la vida útil de la broca de taladro y, por tanto, a su vez, de la reducción de longitud de las piezas de inserción que constituyen los componentes de la broca, por metro taladrado de orificio.

- 50 El tarugo o pieza de inserción del documento EP 0 501 447 A1 se utiliza como pieza de inserción resistente al desgaste en una broca de taladro del tipo empleado para perforar formaciones térreas. El tarugo tiene una camisa de metal duro exterior, generalmente cilíndrica, que incorpora, en algunas realizaciones, algunas prolongaciones superiores de diamante expuestas, en forma de cincel, y bordes superiores achaflanados. Existe la necesidad de piezas de inserción de metal duro que puedan volver a fresarse, las cuales optimicen los costes de producción para

el taladrado de percusión de orificios en roca.

Compendio de la invención

Es un propósito de la invención ofrecer una pieza de inserción de metal duro cuyo uso sea más eficiente para el taladrado de percusión. Un segundo propósito de la invención consiste en ofrecer un método para volver a fresar hasta la forma requerida piezas de inserción de metal duro para el taladrado de percusión en roca.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, este propósito se consigue ofreciendo una pieza de inserción de metal duro destinada a ser montada en una broca de taladro para el taladrado de percusión. La pieza de inserción de metal duro comprende una capucha, que constituye una parte de desgaste que comprende una superficie de desgaste, y una parte cilíndrica, que constituye una montura con un área de sección transversal A y un diámetro D. La capucha comprende una parte delantera, con una extensión H a lo largo del eje de simetría x de la pieza de inserción, desde un primer punto, situado en la superficie de desgaste de la capucha, hasta un segundo punto de la capucha. La parte delantera constituye un volumen Vf entre un primer plano I, que se corta en ángulo recto con el eje de simetría en el primer punto, y un segundo plano II, que se corta en ángulo recto con el eje de simetría en el segundo punto.

La parte delantera 4 constituye un volumen Vf entre un primer plano I, que se corta en ángulo recto con el eje de simetría x en un primer punto a, y un segundo plano II, que se corta en ángulo recto con el eje de simetría x en un segundo punto b.

La magnitud del volumen cilíndrico V, que describe la parte delantera 4, puede expresarse como sigue:

$$V = A_f \times H$$

donde Af es el área de sección transversal de la parte delantera en el segundo plano II, y

H es la distancia a lo largo del eje de simetría x entre el primer punto a y el segundo punto b.

La relación Vf/V es una relación de volúmenes que especifica cómo de grande es la parte del volumen del cilindro circundante que es ocupada por la parte delantera.

La solución de acuerdo con la invención especifica una pieza de inserción que tiene una parte delantera con una cierta extensión a lo largo del eje de simetría de la pieza de inserción y, por otra parte, tiene un cierto volumen. La relación de volúmenes anteriormente definida de acuerdo con la invención proporciona una parte delantera que define una superficie de desgaste comparativamente roma.

Una pieza de inserción diseñada para tener la relación de volúmenes anteriormente definida mayor o igual que 0,6, tiene un volumen comparativamente grande de material de metal duro en la parte delantera de la capucha, es decir, en la parte que penetra en la roca y la rompe.

Este es el caso bajo la condición de que el área de sección transversal Df de la parte delantera en el segundo plano II tenga una cierta longitud con respecto al diámetro D de la montura, como sigue:

$$0,5 \times D \leq D_f \leq 0,6 \times D$$

donde Df es el diámetro de sección transversal de la parte delantera.

Cada pieza de inserción individual de una broca de taladro presenta una superficie de contacto con la roca durante el taladrado.

La superficie de contacto total entre la pieza de inserción de una broca de taladro y la roca define la distancia hasta la que la broca puede ser presionada dentro de la roca para una cierta fuerza. Los requisitos de resistencia de las piezas de inserción y la resistencia al desgaste de las piezas de inserción dependen principalmente de la distancia a la que las piezas de inserción son presionadas dentro de la roca y de cuán lejos hacia fuera, a lo largo de cualquier pieza de inserción particular, se encuentra situada la superficie de contacto.

Una superficie de contacto comparativamente grande para una pieza de inserción de una broca de taladro, definida como se ha descrito anteriormente, proporciona una vida útil comparativamente más larga durante el taladrado. Una superficie de contacto en forma de punto, por tanto, se desgasta más que una superficie de contacto que tiene una cierta extensión.

La superficie de contacto descrita en lo anterior inicia una zona de aplastamiento en la roca. Es el propósito, cuando se taladra, que la zona de aplastamiento de la roca sea más grande que el volumen o área de contacto de la pieza de inserción que es presionada dentro de la roca. La zona de aplastamiento, de esta manera, depende parcialmente del área de contacto.

El propósito del diseño de una broca de taladro de acuerdo con la invención es, entre otros propósitos, que la zona total de aplastamiento de la roca que se consiga mediante la pieza de inserción de acuerdo con la invención deberá llevar consigo el aplastamiento de un orificio con un diámetro más grande que el diámetro máximo de la boca del taladro.

- 5 La zona de aplastamiento depende, naturalmente, de si el tipo de roca en cuestión es, por ejemplo, duro, blando, dúctil, quebradizo o permeado por grietas, o tiene una combinación de estas propiedades.

Una zona de aplastamiento comparativamente grande tiene como resultado un volumen mayor de roca procesada por cada golpe u onda de choque. Esto, a su vez, hace posible taladrar un mayor número de metros de orificio con la pieza de inserción y la broca de taladro.

- 10 Las piezas de inserción diseñadas de acuerdo con la relación de volúmenes V_f/V anteriormente definida hacen posible una superficie de contacto esencialmente constante entre la pieza de inserción y la roca durante una operación de taladrado. Esto tiene como resultado una variación comparativamente baja en la profundidad de penetración dentro de la roca y, por tanto, resulta también en que la velocidad de taladrado, es decir, la longitud del orificio taladrado por unidad de tiempo, varía tan solo de forma insignificante.

- 15 Una mayor cantidad de metal duro en la parte delantera de la capucha garantiza un tiempo operativo más largo para las piezas de inserción entre las operaciones de nuevo fresado, y, por tanto, una vida útil más larga. Esto, a su vez, proporciona una broca de taladro con una vida útil comparativamente más larga, lo que reduce el coste por metro de orificio taladrado.

- 20 Por otra parte, una mayor cantidad de metal duro en la parte delantera de la capucha proporciona la posibilidad de reemplazar piezas de inserción actualmente disponibles por una pieza de inserción con diámetro menor, con lo que se obtiene más espacio para cada pieza de inserción, lo que aumentará la velocidad de taladrado y acortará el tiempo requerido para producir orificios taladrados.

- 25 De acuerdo con la invención, se describe una parte delantera con una superficie de desgaste que comprende unas primera y segunda partes esféricas. Una alternativa de acuerdo con la invención especifica una parte delantera con una superficie de desgaste que comprende una parte delantera esencialmente plana y una parte esférica. Una alternativa adicional de acuerdo con la invención especifica una parte delantera con una superficie de desgaste que comprende una parte delantera esencialmente plana y una parte cónica.

- 30 Todos los diseños alternativos dentro del concepto innovador de la invención resultan en un desgaste inferior en la altura de la pieza de inserción de acuerdo con la invención, para un volumen dado de material de metal duro eliminado por desgaste de una pieza de inserción durante el taladrado, con respecto a lo que era el caso para piezas de inserción previamente conocidas. La expresión «desgaste en la altura» se utiliza, en este contexto, para denotar una reducción en la extensión de la parte delantera, que es un componente de la capucha, a lo largo del eje de simetría de la pieza de inserción.

- 35 En un diseño de la invención, dicho diámetro D_f de la parte delantera es 0,5 veces, o, alternativamente, 0,6 veces el diámetro D de la montura.

- 40 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, su propósito se consigue al ofrecer un método para fresar una pieza de inserción para taladrado de percusión en el que la pieza de inserción comprende no solo una capucha, que constituye una parte de desgaste que comprende una superficie de desgaste, sino también una parte cilíndrica, que constituye una montura con un área de sección transversal A y un diámetro D . El método comprende fresar la capucha y formar una parte delantera con una extensión H a lo largo del eje de simetría de la pieza de inserción, desde un primer punto de la superficie de desgaste de la capucha hasta un segundo punto de la capucha, de tal manera que la parte delantera constituye un cierto volumen entre un primer plano, que se corta en ángulo recto con el eje de simetría en el primer punto, y un segundo plano, que se corta en ángulo recto con el eje de simetría en el segundo punto. La magnitud del volumen es igual a 0,6 veces el área de sección transversal A_f de la parte delantera en el segundo plano II, multiplicado por la distancia H a lo largo del eje de simetría, entre el primer punto a y el segundo punto b. El diámetro D_f de la parte delantera en el segundo plano es mayor o igual que 0,5 veces el diámetro D de la montura y menor o igual que 0,6 veces el diámetro D de la montura, de tal manera que el volumen V_f de la parte delantera se corresponde con el menor volumen posible de metal duro que se pretende que sea eliminado por desgaste durante el taladrado, antes de que vuelva a fresarse la pieza de inserción, que se corta en ángulo recto con el eje de simetría en un primer punto, y que se corta en ángulo recto con el eje de simetría en un segundo punto.

- 55 La despuntadura, o cualidad de roma, según se ha definido en lo anterior, de la parte delantera de la capucha contribuye a que sea necesario eliminar por fresado una masa inferior a la hora de volver a fresar la pieza de inserción de tal modo que se restituya su forma. En comparación con las piezas de inserción previamente conocidas, tales como piezas de inserción esféricas, totalmente balísticas y semibalísticas, la pieza de inserción de acuerdo con la invención se ha diseñado de tal modo que se encuentra disponible un mayor volumen de metal duro para ser eliminado por desgaste, antes de que sea necesario un nuevo fresado. La longitud H de la pieza de inserción que debe o puede ser desgastada antes de una operación de nuevo fresado es comparativamente más corta que la

longitud correspondiente de, por ejemplo, una pieza de inserción semibalística o estándar. Una pieza de inserción de acuerdo con la invención se verá acortada durante cada operación de nuevo fresado comparativamente menos que lo que se acorta una pieza de inserción convencional. La broca de taladro en la que está situada la pieza de inserción tendrá, por tanto, una vida útil más larga.

- 5 El factor que limita el número de operaciones de nuevo fresado es la longitud mínima de la pieza de inserción que se necesita para un montaje funcional dentro de una broca de taladro. La altura de la capucha es también un factor limitativo para el número de operaciones de nuevo fresado posibles.

Compendio de los dibujos

Ha de destacarse que los dibujos no se han dibujado a escala.

- 10 La Figura 1 muestra una pieza de inserción de metal duro de acuerdo con la invención.
La Figura 2 muestra la parte delantera de la pieza de inserción de la Figura 1.
La Figura 3a muestra una broca de taladro que comprende al menos una pieza de inserción de metal duro de acuerdo con la Figura 1.
- 15 La Figura 3b muestra las superficies de contacto entre pieza de inserción y roca durante el taladrado con una broca de taladro alternativa.
Las Figuras 4-6 muestran realizaciones alternativas de la pieza de inserción de acuerdo con la invención.
La Figura 7 muestra una pieza de inserción de acuerdo con la Figura 1, que ha sido desgastada en un cierto grado.
La Figura 8 muestra una ampliación de la parte de capucha de la Figura 7.
La Figura 9 muestra esquemáticamente una representación de un cuerpo de fresado.
- 20 La Figura 10 muestra una pieza de inserción semibalística de acuerdo con la técnica anterior.
La Figura 11 muestra la parte delantera de la pieza de inserción de la Figura 10.
La Figura 12 muestra una pieza de inserción de acuerdo con la Figura 11, que ha sido desgastada en un cierto grado.
La Figura 13 muestra una ampliación de la parte de capucha de la Figura 12.
- 25 **Descripción detallada de realizaciones alternativas**
- Una pieza de inserción de metal duro 1 de acuerdo con la invención (Figura 1) comprende una capucha 2, que constituye una parte de desgaste que comprende una superficie de desgaste 2a, y una parte cilíndrica 3, con un diámetro D y un área de sección transversal A. La capucha 2 comprende una parte delantera 4 con una extensión H a lo largo del eje de simetría x de la pieza de inserción, desde un primer punto a de la superficie de desgaste 2a de la capucha hasta un segundo punto b de la capucha.
- 30 El plano II de la Figura 2 se corta con la capucha 2 en el punto b del eje de simetría x, y la sección transversal Af de la capucha 2 es circular, con un diámetro Df. El diámetro Df de la sección transversal de la pieza de inserción mostrada en la Figura 2 se ha establecido en la mitad del diámetro D de la parte cilíndrica. La superficie de desgaste 4a de la parte delantera constituye una parte de la superficie de desgaste 2a de la capucha.
- 35 La pieza de inserción ideal es una pieza de inserción cilíndrica, es decir, una pieza de inserción que tiene una parte delantera con una relación de volúmenes V_f/V , según se ha definido anteriormente, que es igual a la 1. Semejante pieza de inserción no necesita volver a fresarse puesto que tiene una profundidad de penetración constante. El problema es que el diámetro de la pieza de inserción ha de ser, entonces, la mitad del diámetro de la pieza de inserción actualmente utilizada, de tal modo que el área no llegue a ser demasiado grande, puesto que la onda de
- 40 choque debe tener fuerza suficiente para presionar la pieza de inserción al interior de la roca. Semejante pieza de inserción cilíndrica no sería capaz de soportar la carga mecánica.
- La Figura 3a muestra una broca 6 de taladro que comprende un cierto número de piezas de inserción de metal duro 1 de acuerdo con la invención.
- 45 La Figura 3b muestra la superficie de contacto 18 entre piezas de inserción individuales de una broca de taladro y la roca (no mostrada en el dibujo), en una broca de taladro alternativa, para una cierta profundidad de penetración. La Figura 3b muestra cómo los tamaños y las formas de las superficies de contacto 18 difieren, dependiendo de la posición de la pieza de inserción en la broca de taladro y del ángulo que subtiende el eje de simetría de la pieza de inserción con respecto al eje de simetría de la broca de taladro.

La orientación de una pieza de inserción de metal duro en una broca de taladro difiere grandemente, dependiendo del tipo y del tamaño de la broca de taladro y de la posición de la pieza de inserción en la broca de taladro. Un método para describir la orientación es especificar un ángulo V_2 , que es el ángulo que el eje de simetría / eje longitudinal de la pieza de inserción tiene con respecto al eje de simetría / eje longitudinal de la broca de taladro.

- 5 La pieza de inserción de metal duro de acuerdo con la presente invención está destinada a disponerse con un ángulo V_2 que se encuentra dentro del intervalo entre 0 y 45 grados.

Una ventaja de la presente invención es que una pieza de inserción de metal duro de acuerdo con la Figura 1, dispuesta con el ángulo V_2 de tal forma que el ángulo es de conformidad con el ángulo periférico de la broca de taladro, tiene un área comparativamente más grande en contacto con la pared del orificio. El hecho de que un área más grande haga contacto con la pared del orificio de la roca lleva consigo un desgaste reducido en el diámetro de la broca de taladro. El ángulo V_2 es, en este caso, aproximadamente 35 grados.

La Figura 4 muestra una realización de una pieza de inserción que comprende una parte delantera con una forma de acuerdo con la invención, definida como se ha descrito anteriormente y denotada por «despuntadura». La parte delantera 4 tiene una superficie de desgaste 4a que comprende una primera parte esférica 7 con un radio R_1 y una segunda parte esférica 8 con un radio R_2 , de tal modo que el radio R_1 es mayor que el radio R_2 .

La Figura 5 muestra una realización alternativa de la pieza de inserción de acuerdo con la invención, con una parte delantera 4 que comprende una superficie delantera plana 9, y una parte cónica 10 entre la superficie delantera 9 y la parte cilíndrica 3. La parte delantera, en esta realización, coincide con la capucha.

La Figura 6 muestra una realización alternativa de la pieza de inserción de acuerdo con la invención, con una parte delantera 4 que comprende una superficie delantera plana 11, y una parte esférica 12 entre la superficie delantera 11 y la capucha 2.

La Figura 7 muestra una pieza de inserción de acuerdo con la invención, desgastada hasta tal grado, que el diámetro D_{desgaste} de la superficie de desgaste 5 es el 50% del diámetro D de la parte cilíndrica.

La Figura 8 muestra la capucha de una pieza de inserción 1 con la superficie de desgaste 2a desgastada hasta un grado que se corresponde con el grado mostrado en la Figura 7. Durante el nuevo fresado de la pieza de inserción hasta su forma original, tiene lugar la retirada de un volumen V_{fresado} , tal y como se muestra por el sombreado del dibujo. El dibujo deja claro que la extensión de la capucha a lo largo del eje de simetría de la pieza de inserción no se ve afectada durante una operación de nuevo fresado.

Ya se ha destacado que la longitud de la pieza de inserción no debe verse afectada por la operación de nuevo fresado, a la vez que una fracción del volumen de trabajo de la pieza de inserción es retirada por fresado con el fin del volver a alcanzar la forma deseada de la pieza de inserción.

La Figura 9 muestra un cuerpo de fresado 13 con un eje de rotación Y , destinado a ser utilizado en una máquina fresadora (no mostrada en el dibujo). El cuerpo de fresado comprende una acanaladura 14 que se ha diseñado de manera que se adapte a la pieza de inserción de metal duro de acuerdo con la Figura 1. Es parte del concepto innovador de la invención que el rodillo de fresado se haya formado de manera que sea compatible con los diseños alternativos de las piezas de inserción de metal duro que se encuentran dentro del alcance del concepto inventivo.

Las Figuras 10-14 muestran tecnología de la técnica anterior en la forma de una pieza de inserción semibalística estándar. La Figura 10 muestra una pieza de inserción semibalística 14 sin usar, la cual comprende una capucha 15, una parte cilíndrica 16 y una parte inferior 17. La Figura 11 muestra la parte delantera 15a de la pieza de inserción 14 de la Figura 10. En comparación con la Figura 2, un plano II correspondiente se corta con la capucha 15 en el punto b del eje de simetría x , y la sección transversal Asemi de la capucha 15 es circular, con un diámetro D_{fsemi} . El diámetro D_{fsemi} de la sección transversal de la pieza de inserción mostrada en la Figura 11 se ha establecido en la mitad del diámetro D_{semi} de la parte cilíndrica.

El cálculo de la relación de volúmenes de acuerdo con la invención para la pieza de inserción 14 proporciona un valor comparativamente bajo. La parte delantera de la pieza de inserción 14 contiene, por tanto, un volumen comparativamente más bajo de material de metal duro para ser eliminado por desgaste, antes de un nuevo fresado. La distancia a lo largo del eje de simetría x , entre el primer punto a y el segundo punto b es comparativamente mayor. La pieza de inserción puede, por tanto, describirse como una pieza de inserción que se ha de volver a fresar después de que se haya eliminado por desgaste un menor volumen de metal duro, es decir, más a menudo que la pieza de inserción de acuerdo con la presente invención.

La Figura 12 muestra una pieza de inserción semibalística de acuerdo con la técnica anterior, que se ha desgastado en grado tal, que el diámetro $D_{\text{desgastesemi}}$ de la superficie de desgaste 15a es el 50% del diámetro D_{semi} de la parte cilíndrica.

- 5 La Figura 13 muestra la capucha de una pieza de inserción 14, con la superficie de desgaste 14a desgastada hasta un grado que es de conformidad con el grado mostrado en la Figura 12. Durante el nuevo fresado de la pieza de inserción hasta su forma inicial, tiene lugar la eliminación de un volumen $V_{slipsemi}$, tal y como se muestra por el sombreado del dibujo. El dibujo deja claro que la extensión de la capucha a lo largo del eje de simetría de la pieza de inserción no se ve afectada durante una operación de nuevo fresado. Se eliminará por fresado, sin embargo, un mayor volumen de metal duro durante cada operación de nuevo fresado hasta obtener la forma inicial, que en el caso de que se efectúe el nuevo fresado de la pieza de inserción de acuerdo con la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una pieza de inserción de metal duro (1) destinada a estar comprendida dentro de una broca de taladro para taladrado de percusión, de tal modo que dicha pieza de inserción comprende una capucha (2), que constituye una parte de desgaste que comprende una superficie de desgaste (2a), y una parte cilíndrica (3), que constituye una montura con un área de sección transversal (A) y un diámetro (D),
5 caracterizada por que
la capucha (2) comprende una parte delantera (4) que tiene una extensión (H) a lo largo del eje de simetría (x) de la pieza de inserción, desde un primer punto (a) de la superficie de desgaste (2a) de la capucha hasta un segundo punto (b) de la capucha, de tal manera que la parte delantera (4) constituye un volumen (Vf) entre un primer plano (I), que se corta en ángulo recto con el eje de simetría (x) en el primer punto (a), y un segundo plano (II), que se
10 corta en ángulo recto con el eje de simetría (x) en el segundo punto (b), de tal modo que dicho volumen (Vf) es mayor o igual que 0,6 veces el área de sección transversal circular (Af) de la parte delantera en el segundo plano, multiplicado por la distancia (H) a lo largo del eje de simetría (x), entre el primer punto (a) y el segundo punto (b), y por que el diámetro (Df) de la parte delantera (4) en el segundo plano es mayor o igual que 0,5 veces del diámetro (D) de la montura y menor o igual que 0,6 veces el diámetro (D) de la montura, por lo que la superficie de desgaste (2a) comprende una primera parte esférica (7) y una segunda parte esférica (8).
15
2. Una pieza de inserción de metal duro de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual la primera parte esférica (7) tiene un radio (R1) y la segunda parte esférica (8) tiene un radio (R2), de tal modo que el radio (R1) es mayor que el radio (R2).
20
3. Una pieza de inserción de metal duro de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la cual la primera parte esférica (7) y la segunda parte esférica (8) están incluidas en la superficie de desgaste (4a) de la parte delantera (4) que constituye una parte de la superficie de desgaste (2a) de la capucha (2).
4. Una pieza de inserción de metal duro de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual la superficie de desgaste (2a) comprende una parte delantera esencialmente plana (11) y una parte esférica (12) con un radio R3.
25
5. Una pieza de inserción de metal duro de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual la superficie de desgaste (2a) comprende una parte delantera esencialmente plana (9) y una parte cónica (10).
6. Una pieza de inserción de metal duro de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual dicho diámetro (Df) de la parte delantera es 0,5 veces el diámetro (D) de la montura.
7. Una pieza de inserción de metal duro de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual dicho diámetro (Df) de la
30 parte delantera es 0,6 veces el diámetro (D) de la montura.
8. Una pieza de inserción de metal duro de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, de tal manera que la pieza de inserción de metal duro es una pieza de inserción que puede ser nuevamente fresada.
9. Una broca (6) de taladro para taladrado de percusión, que comprende al menos una pieza de inserción de metal duro (1) diseñada de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8.
35
10. Un método para fresar una pieza de inserción de metal duro destinada a estar comprendida dentro de una broca de taladro para taladrado de percusión, de tal manera que dicha pieza de inserción comprende una capucha (2), que constituye una parte de desgaste que comprende una superficie de desgaste (2a), y una parte cilíndrica (3), que constituye una montura con un área de sección transversal (A) y un diámetro (D), de tal modo que **el método comprende** fresar la capucha y formar una parte delantera (4) con una extensión (H) a lo largo del eje de simetría (x) de la pieza de inserción, desde un primer punto (a) de la superficie de desgaste (2a) de la capucha hasta un
40 segundo punto (b) de la capucha, de tal manera que la parte delantera (4) constituye un volumen (Vf) entre un primer plano (I), que se corta en ángulo recto con el eje de simetría (x) en el primer punto (a), y un segundo plano (II), que se corta en ángulo recto con el eje de simetría (x) en el segundo punto (b), de tal manera que dicho volumen (Vf) es mayor o igual que 0,6 veces el área de sección transversal circular (Af) de la parte delantera en el segundo plano, multiplicado por la distancia (H) a lo largo del eje de simetría (x), entre el primer punto (a) y el segundo punto (b), y de forma que el diámetro (Df) de la parte delantera en el segundo plano es mayor o igual que 0,5 veces el diámetro (D) de la montura y menor o igual que 0,6 veces el diámetro (D) de la montura, por lo que la superficie de desgaste (2a) comprende una primera parte esférica (7) y una segunda parte esférica (8), y de tal modo que el volumen (Vf) de la parte delantera se corresponde con el volumen mínimo de metal duro que se pretende que sea
45 eliminado por desgaste durante el taladrado, antes de que vuelva a fresarse la pieza de inserción.
50
11. Un método para fresar una pieza de inserción de metal duro de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual la primera parte esférica (7) tiene un radio (R1) y la segunda parte esférica (8) tiene un radio (R2), de tal manera que el radio (R1) es mayor que el radio (R2).

12. Un método para fresar una pieza de inserción de metal duro de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en el cual la primera parte esférica (7) y la segunda parte esférica (8) están incluidas en la superficie de desgaste (4a) de la parte delantera (4) que constituye una parte de la superficie de desgaste (2a) de la capucha (2).

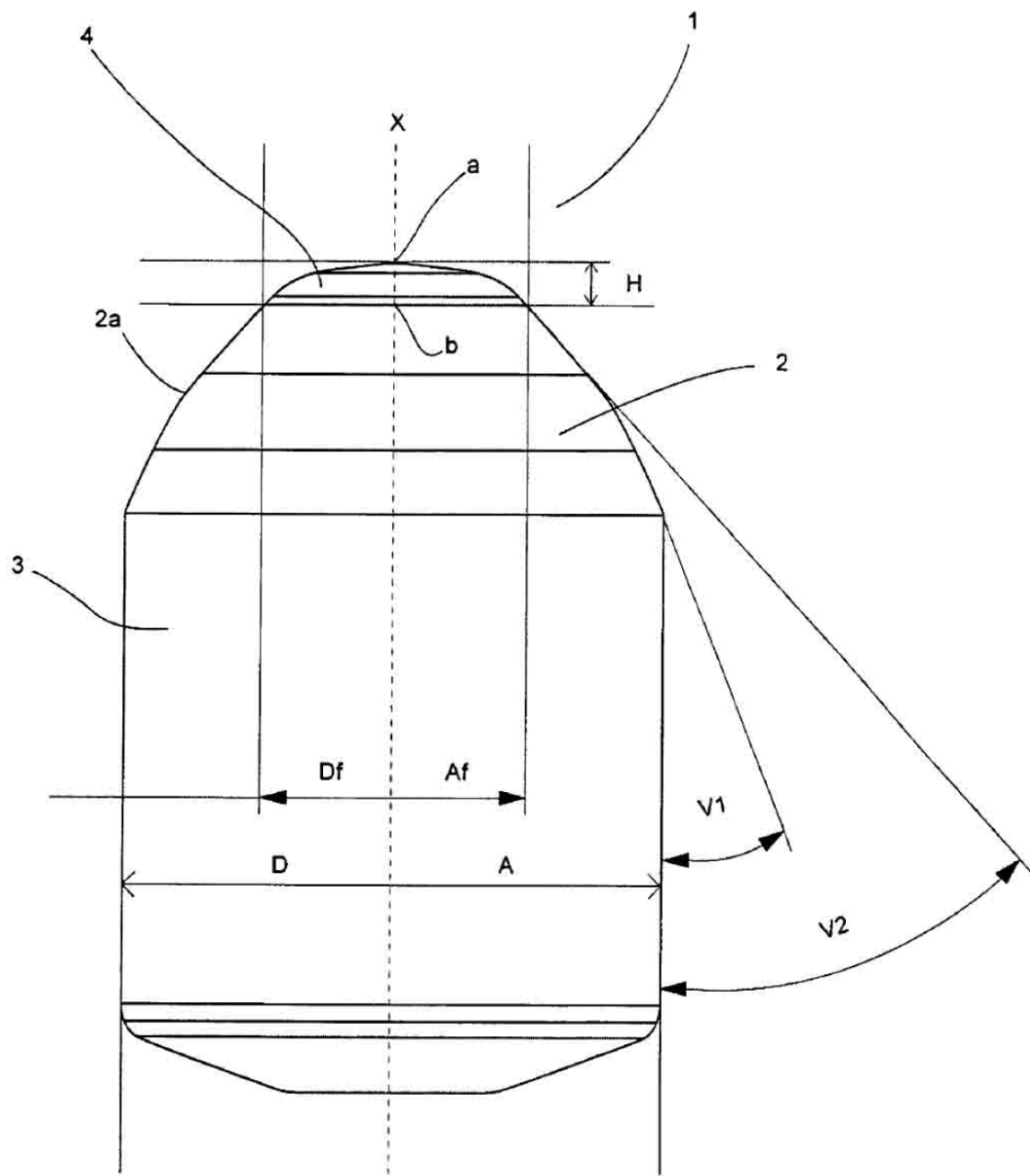


Fig. 1

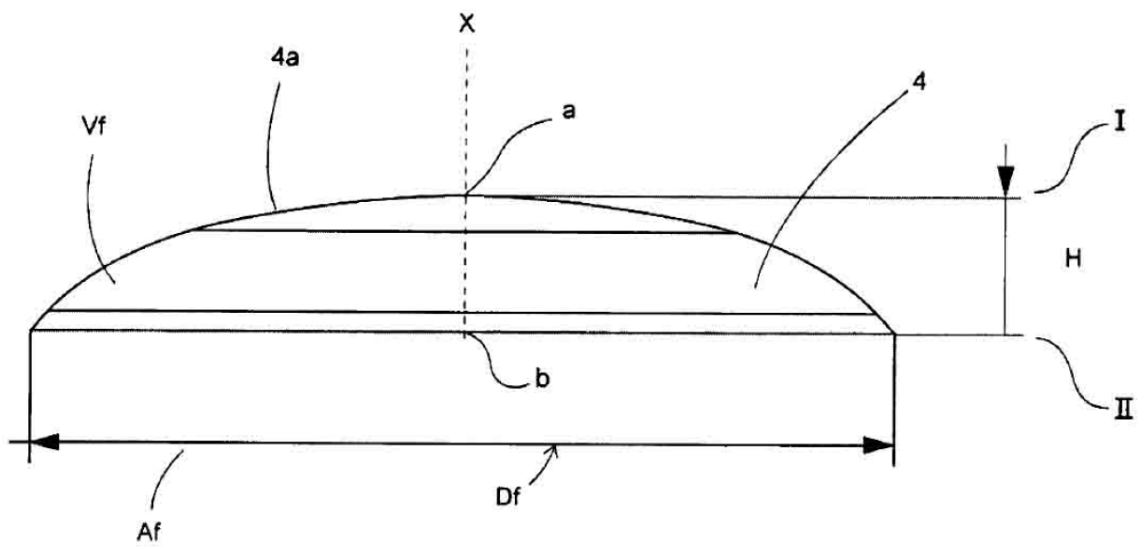


Fig. 2

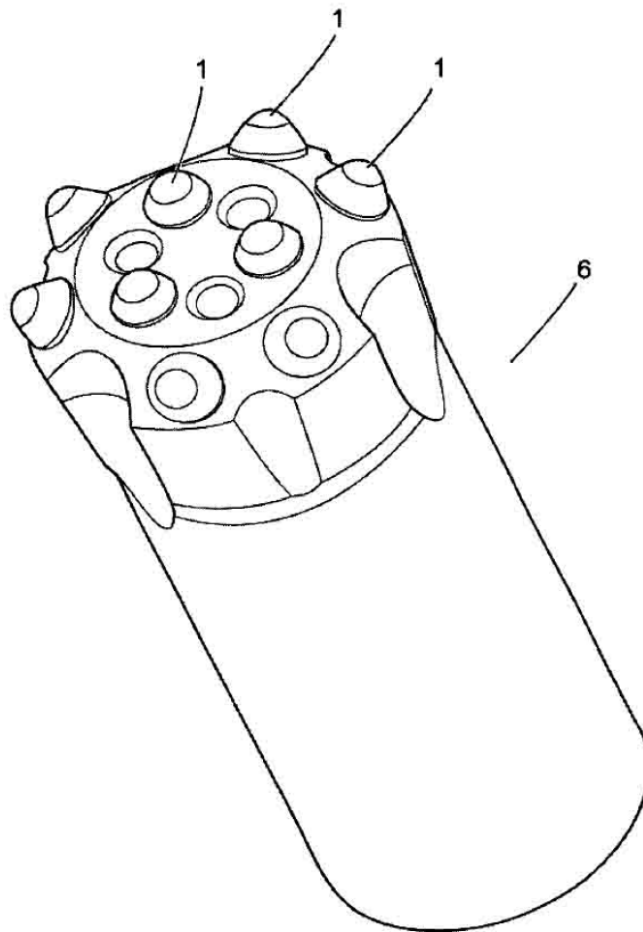


Fig. 3a

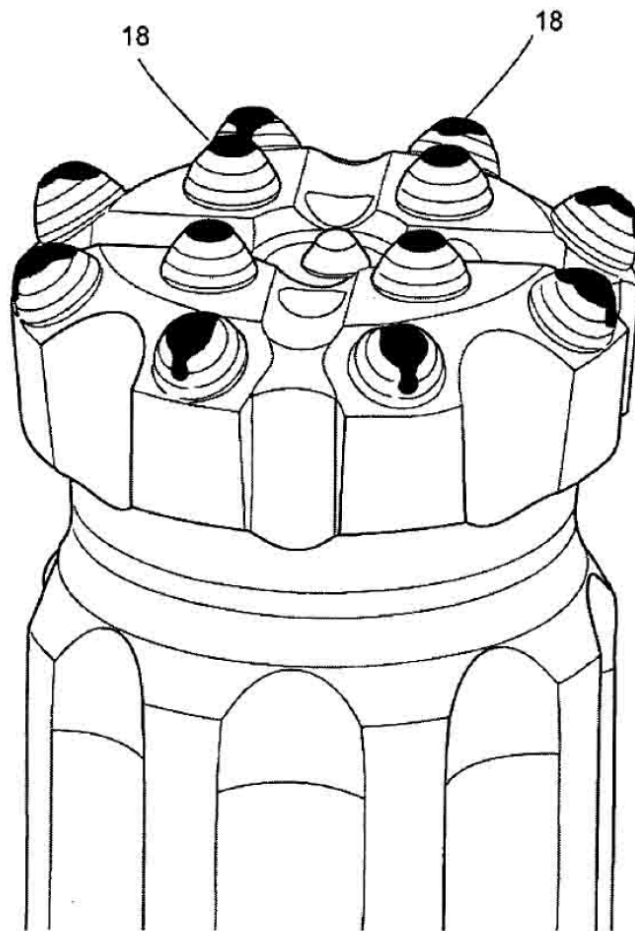


Fig. 3b

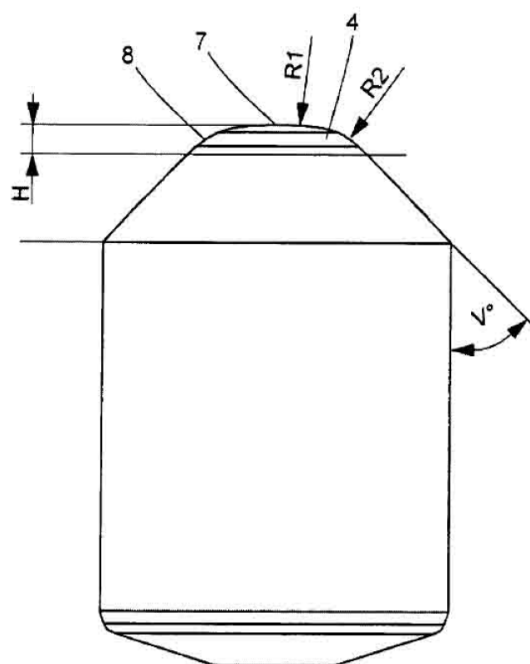


Fig. 4

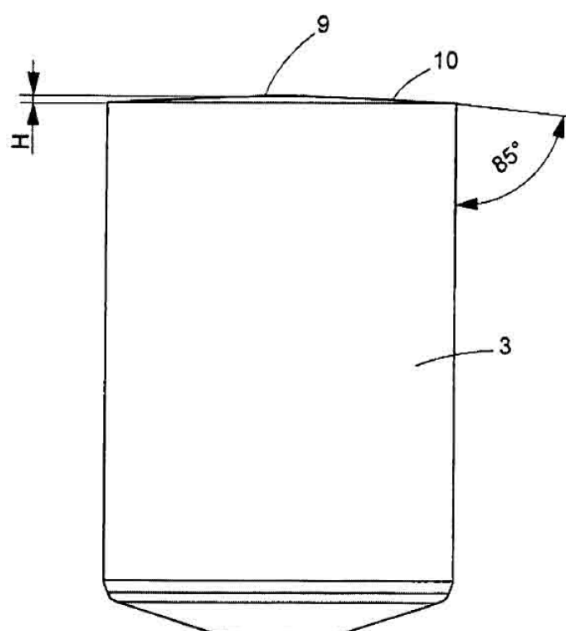


Fig. 5

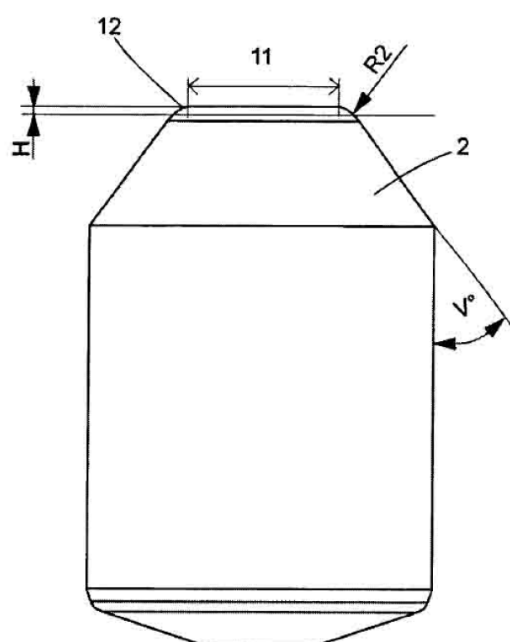


Fig. 6

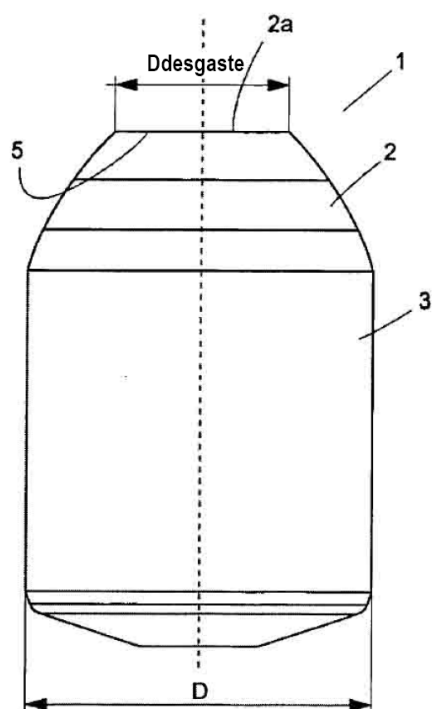


Fig. 7

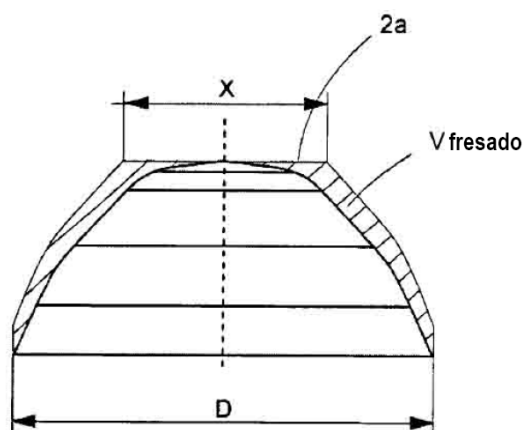


Fig. 8

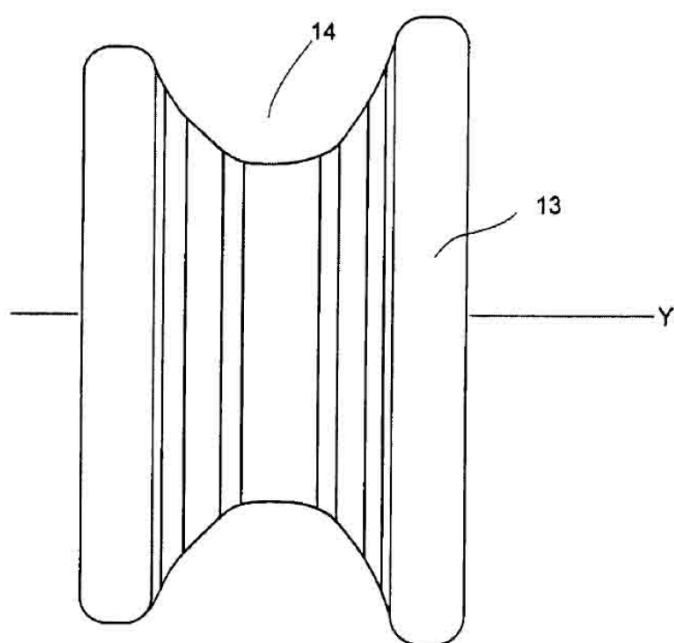


Fig. 9

