



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 295 342**

51 Int. Cl.:
B24C 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02731429 .3**

86 Fecha de presentación : **19.04.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1381493**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2004**

54 Título: **Cabezal de corte con chorro abrasivo.**

30 Prioridad: **25.04.2001 US 844113**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

73 Titular/es: **International Waterjet Parts, Inc.
An Idaho Corporation
1875 N. Lakewood Dr., Suite 201
Coeur d'Alene, Idaho, US**

72 Inventor/es: **Chisum, Dennis y
Freeborn, Perry**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 295 342 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).

ES 2 295 342 T3

DESCRIPCIÓN

Cabezal de corte con chorro abrasivo.

5 **Campo de la invención**

Ya es bien conocido el uso de chorros de líquido cargado de abrasivo a elevada velocidad para cortar con precisión una diversidad de materiales. De forma resumida, el chorro de líquido a elevada velocidad se forma concretamente comprimiendo el líquido a una presión operativa de 3.500 a 150.000 psi (246 a 10.500 kg/cm²) y forzando el líquido comprimido a través de un orificio que tiene un diámetro aproximadamente como el de un cabello humano, concretamente, 0,003-0,040 pulgadas (0,076 a 1,02 mm). El chorro coherente resultante se descarga por el orificio a una velocidad que se aproxima o supera la velocidad del sonido. El líquido más frecuentemente utilizado para el chorro es agua y, en consecuencia, el chorro de alta velocidad a continuación descrito puede ser identificado como un chorro de agua. Sin embargo, los expertos en la materia reconocerán que pueden utilizarse otros numerosos líquidos sin desviarse por ello del alcance de la invención, y la indicación del chorro como un chorro que comprende agua no deberá ser interpretada como una limitación.

Para mejorar la potencia de corte del chorro de líquido, se han incorporado materiales abrasivos en la corriente de chorro para producir un chorro de agua cargado de abrasivo, conocido habitualmente como "chorro abrasivo". El chorro abrasivo se emplea para cortar de un modo eficaz una amplia variedad de materiales que van desde materiales excepcionalmente duros (tales como acero para herramientas, aluminio, planchas de blindaje de hierro fundido, ciertos materiales cerámicos y vidrio a prueba de balas) hasta materiales blandos (tal como plomo). Los materiales abrasivos típicos incluyen granate, sílice y óxido de aluminio que tienen tamaños de grano de #36 a #200.

Para producir el chorro de agua cargado de abrasivo, el chorro de agua pasa a través de una "región de mezcla" en donde una cantidad de abrasivo es arrastrado en el chorro por la región a baja presión que rodea al flujo de líquido de acuerdo con el efecto Venturi. El abrasivo, que se encuentra bajo presión atmosférica en una tolva externa, es pasado al interior de la región de mezcla por la región a baja presión por vía de un conducto que comunica con el interior de la tolva. En la práctica, se ha comprobado que las cantidades de hasta 6 libras/minuto de material abrasivo producen un chorro abrasivo adecuado.

El chorro de agua cargado de abrasivo resultante se descarga entonces contra una pieza de trabajo a través de una boquilla de chorro abrasivo que está soportada en posición estrechamente adyacente a la pieza de trabajo.

El material que define el orificio formador del chorro de agua es habitualmente una piedra preciosa dura tal como zafiro, rubí o diamante. Los materiales abrasivos típicos incluyen granate, sílice y óxido de aluminio que presentan tamaños de grano de #36 a #120. Los expertos en la materia reconocerán que el material abrasivo representa el coste operativo por hora más alto asociado con el trabajo de corte con chorro abrasivo.

Debido a que el chorro de agua y el chorro abrasivo son tan destructivos, el desgaste de los componentes que forman el chorro es de una preocupación particular. A medida que el orificio formador del chorro, la región de mezcla y la boquilla de chorro abrasivo llegan a desgastarse, la eficacia del corte disminuye de forma drástica. El resultado es que el proceso de corte se decelera drásticamente y se consume un exceso de material abrasivo en la realización de la operación de corte. De este modo, es necesario cambiar regularmente el orificio formador del chorro, la cámara de mezcla y la boquilla del chorro abrasivo.

Para prolongar al máximo la vida de la región de mezcla y de la boquilla del chorro abrasivo, resulta muy conveniente alinearlas con el eje geométrico del chorro de agua. Debido a que el recorrido de fluido a través del alojamiento del chorro tiene una longitud de varias pulgadas, los errores de alineación muy diminutos (por ejemplo, unas cuantas décimas de un centenar de mm) son suficientes para causar el fallo prematuro de la boquilla de chorro abrasivo.

Una técnica descrita para solucionar el problema de alineación asociado con los conjuntos de chorro abrasivo se ofrece en la Patente US 4.817.874 en donde una boquilla de chorro abrasivo se puede mover pivotalmente para ponerse en alineación con el orificio formador del chorro de agua.

Una segunda técnica se describe en la Patente US 5.144.766 en donde se describe un cartucho integral con el orificio formador del chorro, región de mezcla y boquilla del chorro abrasivo.

El documento DE 40 05 691 A1 describe una boquilla de chorro abrasivo que comprende un elemento de orificio formador de chorro de agua separado y un cuerpo de cámara de mezcla que tiene un ánima axial para introducir un abrasivo en la corriente de chorro de agua longitudinal de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

De forma resumida, la presente invención consiste en un conjunto de cabezal de corte con chorro abrasivo para utilizarse en un sistema de corte con chorro abrasivo del tipo en donde el cabezal de corte está acoplado a una fuente de abrasivo por vía de un conducto portador de abrasivo, y a una fuente de agua a elevada presión. El presente cabezal de corte con chorro abrasivo es un conjunto que comprende un alojamiento que tiene un cuerpo dispuesto alrededor de

ES 2 295 342 T3

un eje longitudinal entre los extremos aguas arriba y aguas abajo, un primer paso que se extiende longitudinalmente en comunicación con dichos extremos, y un paso que aloja un conducto y que se extiende en general radialmente desde el exterior del cuerpo al interior de una región del paso longitudinal. El cuerpo está adaptado para ser acoplado a una fuente de líquido a elevada presión en su extremo aguas arriba y para ser acoplado a una boquilla de chorro abrasivo en su extremo aguas abajo.

El conjunto incluye un nuevo elemento de inserto separable dentro del primer paso que se extiende longitudinalmente, y que tiene caras aguas arriba y aguas abajo, un segundo paso de fluido que se extiende longitudinalmente en comunicación con dichas caras y en alineación axial con el primer paso longitudinal, y un paso que se extiende radialmente y que está alineado con el paso que aloja al conducto del alojamiento para poner el conducto alojado en comunicación fluidica con el segundo paso que se extiende longitudinalmente adyacente a una región de mezcla dentro del inserto. El elemento de inserto puede quedar asegurado de manera que no se pueda mover dentro del alojamiento por medio de la inserción del manguito del conducto portador de abrasivo al interior de su paso que se extiende radialmente.

Un elemento de orificio está soportado dentro del elemento de inserto aguas arriba de la región de mezcla y tiene un orificio formador de chorro de agua en alineación axial con el segundo paso que se extiende longitudinalmente. Se incluyen medios para asegurar una boquilla de chorro abrasivo en el extremo aguas abajo del alojamiento, de manera que la boquilla quede en alineación axial sustancial con el segundo paso longitudinal.

Otros detalles referentes a la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción de la modalidad preferida, de la cual los dibujos forman una parte.

Descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática en alzado frontal en sección y en despiece de un conjunto de chorro abrasivo auto-alineable construido de acuerdo con la invención.

La figura 2 es una vista esquemática en alzado frontal en sección del conjunto de chorro abrasivo ya ensamblado mostrado en la figura 1.

Descripción de la modalidad preferida

La figura 1 es una vista esquemática en alzado frontal en sección y en despiece de un conjunto de chorro abrasivo auto-alineable construido de acuerdo con la invención. Como se describirá con mayor detalle más abajo, un inserto 10 circunda y soporta a un elemento de orificio formador de chorro de agua 12, así como a una región de mezcla 14, dentro de un alojamiento 50. El inserto 10 no se puede mover dentro del alojamiento 50 por la presencia de un manguito 60 de un conducto portador de abrasivo, el cual se acopla de forma segura con el inserto 10 por vía de una abertura 52 del alojamiento. Una boquilla de chorro abrasivo 40 se introduce en el extremo aguas abajo del alojamiento 50 hasta que el extremo aguas arriba de la boquilla 40 queda en posición adyacente al extremo aguas abajo del inserto 10. Una tuerca 30 de la boquilla se aprieta en el cuerpo 50 para asegurar que la boquilla de chorro abrasivo 40 quede alineada con el orificio formador del chorro de agua 12 por vía de un collarín 20. El conjunto resultante inmoviliza a la región de mezcla 14 y boquilla de chorro abrasivo 40 en una alineación segura con el orificio formador del chorro 12, reduciendo con ello al mínimo el desgaste y manteniendo un alto grado de eficiencia en el corte durante un largo periodo de tiempo.

El inserto 10 es generalmente de forma cilíndrica y con preferencia está formado de un material tal como acero inoxidable, titanio, carburo y un material cerámico de alta resistencia. Un paso de fluido que se extiende longitudinalmente 11 se extiende y comunica entre el extremo aguas arriba 10a y el extremo aguas abajo 10b del inserto. En la práctica, el inserto 10 se acopla en su extremo aguas arriba a una fuente de fluido a elevada presión, tal como agua.

Un elemento de orificio formador del chorro de agua 12 está dispuesto dentro de la región aguas arriba del inserto 10. En la práctica, el orificio crea un chorro de agua a elevada presión que se desplaza longitudinalmente hacia el extremo aguas abajo 10b del inserto. Un paso que conduce abrasivo 16 se extiende en general radialmente desde el exterior del inserto 10 al interior del paso que se extiende longitudinalmente 14.

El cuerpo 50 está dispuesto alrededor de un eje longitudinal 1 y convenientemente está formado de acero inoxidable 15-5 o de cualquier otro material adecuado. El cuerpo presenta una sección transversal generalmente anular a todo lo largo de su longitud, teniendo su paso a través del mismo una región aguas arriba 51a de un diámetro interno comparativamente grande para alojar el inserto 10, una sección intermedia 51b de diámetro interno relativamente más pequeño y una región aguas abajo 51c que tiene el diámetro interno más pequeño de las tres regiones. Un paso 52 que aloja un conducto se extiende en general radialmente desde el exterior del cuerpo 50 hasta la sección intermedia 51b del paso del cuerpo, preferentemente en un ángulo de 30° (es decir, 60° con respecto al eje longitudinal 1). El paso 52 está roscado interiormente en 56. Los expertos en la materia reconocerán que el ángulo de 30° descrito anteriormente permite un flujo uniforme y un arrastre eficiente de abrasivo. Sin embargo, esta invención no queda por ello limitada, puesto que se puede emplear cualquier orientación de 0-70° con cambios dimensionales adecuados en el conjunto, si resulta adecuado.

ES 2 295 342 T3

El cuerpo 50 termina en su extremo aguas abajo en un cuello 59 que rodea a la región aguas abajo 51c del paso a través del conducto. El cuello está exteriormente roscado en 58 para coincidir con la rosca interna de la tuerca 30 de la boquilla. Como podrá ser apreciado, el cuerpo 50, por sí mismo, no queda sometido al fluido de alta presión y su material se puede seleccionar de manera consecuyente.

Durante el montaje, el extremo aguas abajo 10b del inserto 10 se introduce longitudinalmente en el extremo aguas arriba del cuerpo 50 hasta que se detiene en la interfase entre las porciones aguas arriba 51a y de la sección intermedia 51b del paso a través del conducto. El inserto se orienta dentro del cuerpo 50 de manera que su paso 16 que aloja al abrasivo quede alineado generalmente de forma coaxial con el eje del paso 52 que aloja el conducto del cuerpo.

Un manguito 60, dispuesto coaxialmente alrededor del conducto portador de abrasivo, inmoviliza el inserto 10 en su posición. El manguito 60 tiene una rosca externa 64 que coincide con la rosca interna 56 del paso 16 a medida que el manguito se rosca dentro del paso. Por tanto, el manguito 60 puede girar alrededor de su eje común con el conducto portador de abrasivo, y solicita al extremo de descarga 62 del conducto al interior del paso 16 del inserto 10.

Una superficie plana 18 está mecanizada dentro del inserto 10 alrededor de la boca del paso de abrasivo 16 para entrar en contacto con la superficie anterior del manguito 60 a medida que este es apretado dentro del cuerpo 50. Si el paso de abrasivo 16 del inserto 10 ha llegado a quedar rotativamente descentrado respecto de la alineación coaxial con el paso 52 que acomoda el conducto del cuerpo, el inserto 10 girará para ponerse en dicha alineación como resultado de la fuerza ejercida por la superficie delantera de avance del manguito 60 contra la superficie plana 18. En la figura 2 se muestra una vista en alzado longitudinal y en sección del conjunto de chorro abrasivo ensamblado.

Como puede verse más claramente en la figura 2, el inserto 10 llega a quedar inmovilizado dentro del cuerpo 50 cuando el manguito 60 es roscado dentro del conducto 52. El manguito 60 se extiende a través del paso 16 del inserto, impidiendo con ello que el inserto gire o se mueva verticalmente.

Como se ilustra más claramente en la figura 2, la región de mezcla 14 está situada dentro de la región aguas abajo del inserto 10, en donde el abrasivo es arrastrado al chorro de agua, y se asegura su alineación coaxial con el orificio formador del chorro de agua mediante su integración mutua en una sola unidad auto-alineable.

Se dispone entonces la boquilla de chorro abrasivo sobre el alojamiento 50 en alineación axial con el orificio formador del chorro de agua apretando la tuerca 30 de la boquilla sobre el cuello 59 del cuerpo. En primer lugar, se introduce la boquilla en el paso aguas abajo 51 (c) del cuerpo; y se aprieta la tuerca 30 (con el collarín 20 capturado en la misma) sobre el cuello 59. Los expertos en la materia reconocerán que el collarín es un manguito en forma de cono empleado para retener piezas circulares o de tipo varilla. A medida que la cara anterior 22 del collarín se une a tope contra la cara opuesta del cuello 59, la misma es accionada de nuevo al interior de la tuerca 30. El diámetro interior de la tuerca 30 aprieta cada vez más los lados ahusados hacia el exterior 24 del collarín 20 radialmente hacia el interior a medida que la tuerca 30 es apretada adicionalmente, comprimiendo el collarín radialmente hacia el interior alrededor de la boquilla 40 y asegurando la sujeción de la boquilla 40 dentro del cuerpo 50, de manera que queda alineada coaxialmente con el orificio formador del chorro 12.

La porción aguas abajo del inserto 10 proporciona una región de mezcla que tiene un diámetro más pequeño o igual vis-a-vis que el diámetro interno de la boquilla de chorro abrasivo 40. Por tanto, el borde superior de la boquilla 40 no queda expuesto al abrasivo y no existe interrupción alguna en el arrastre de abrasivo como consecuencia de discontinuidades a medida que el chorro entra en la boquilla de chorro abrasivo.

En la práctica, el orificio formador del chorro 12 se desgasta de un modo relativamente rápido, seguido por la región de mezcla 14 y luego por la boquilla de chorro abrasivo 40. Al constituir el orificio formador del chorro 12 y la región de mezcla como una unidad integral, la cámara de mezcla se cambia convenientemente cada vez que el desgaste del orificio formador del chorro requiere un cambio de orificio. Por otro lado, el cambio de la región de mezcla 14 no aumenta virtualmente el coste de los componentes adicionales, puesto que ello solo requiere un inserto ligeramente alargado que de otro modo sería necesario. Al mismo tiempo, ha sido reemplazado fácilmente el segundo componente que se desgasta más rápidamente, de manera que no existirá ninguna otra posibilidad de ineficacia en el corte.

Además, la boquilla de chorro abrasivo 40 relativamente costosa, que habitualmente es el componente de más larga duración de los tres, no necesita ser reemplazada hasta que sea necesario y, cuando sea necesario, se retira y reemplaza fácilmente en alineación coaxial con el orificio 12.

Por último, el saliente del conducto portador de abrasivo dentro del inserto 10 elimina cualesquiera vacíos entre el conducto portador de abrasivo y la región de mezcla 14, que podrían formar una bolsa de desgaste que interrumpiría el flujo uniforme de abrasivo y daría lugar una vez más a un descenso en la eficacia de la operación de corte.

En la práctica, se ha determinado que las siguientes dimensiones (en pulgadas) se traducen en un conjunto de chorro abrasivo adecuado:

ES 2 295 342 T3

Inserto 10:	0,980 (1) x 0,490 (dia) [24,9 (l) x 12,45 mm ϕ]
	paso 11: 0,94 (1) x 0,150 (dia) [23,9 (l) x 3,81 mm ϕ]
5	diámetro orificio = 0,046 pulgadas [1,17 mm ϕ]
	paso 14: 0,681 (1) x 0,200 pulgadas (dia,) [17,3 (l) x 5,08 mm ϕ]
	paso 15: 0,187 (1) x 0,282 pulgadas (dia,) [4,75 (l) x 7,16 mm ϕ]
10	Paso 16: 0,180 dia [4,57 mm]
Cuerpo 50:	paso 51a: 0,688 (1) x 0,688 (dia,) [17,48 (l) x 17,48 mm ϕ]
	paso 51b: 0,887 (1) x 0,491 (dia,) [22,53 (l) x 12,47 mm ϕ]
15	paso 51c: 0,625 (1) x 0,290 (dia) [15,89 (l) x 7,37 mm ϕ]
Manguito 60:	longitud: 1,5 [38,1 mm]
	extremo descarga 62: 0,250 (I) x 0,250 (dia,) [6,35 (l) x 6,35 mm ϕ]
20	porción roscada 64: 0,312 (1) con rosca 5/16 x 24 UNF [7,92 (l) con rosca fina nacional unificada 5/16 x 24]
25	Collarín 20: DE conifica desde 0,562 a 0,43 [14,27 a 10,92 mm]
	longitud: 0,25 [6,35 mm]
30	DI: 0,28 [7,11 mm]
	espacio: 0,03 [0,76 mm]
Boquilla chorro abrasivo:	0,281 DE. [7,13 mm O,D,] cono entrada: en el punto más ancho: 0,2 día. [5,08 mm ϕ].
35	

Los expertos en la materia reconocerán que pueden llevarse a cabo muchas variaciones en la modalidad descrita sin desviarse por ello del espíritu de la invención. Por ejemplo, el inserto 10 puede estar formado de más de un solo material. Cuando ha de utilizarse un elemento de orificio de diamante formador de chorro de agua 12, es preferible que la porción de la región de mezcla del inserto dure más que el orificio de diamante. La porción aguas abajo del inserto 10 que abarca la región de mezcla 14 está hecha preferentemente de carburo bajo dichas circunstancias, pero el elemento de orificio no puede ser normalmente asentado de manera firme contra el carburo. Por tanto, la porción superior del inserto puede estar formada de acero inoxidable o de otro material adecuado, y asegurada a la porción de carburo mediante ajuste a presión o por otros medios.

Similarmente, el inserto 10 puede ser asegurado por el conducto que porta abrasivo empleando estrías macho y hembra coincidentes, o bien ranuras y pasadores o tornillos de ajuste.

De este modo, si bien la descripción anterior incluye detalles que permitirán a los expertos en la materia poner en práctica la invención, debe reconocerse que la descripción es de naturaleza ilustrativa y que serán evidentes muchas modificaciones y variaciones para los expertos en la materia que se benefician de las enseñanzas aquí expuestas. En consecuencia, queda contemplado que la presente invención se define exclusivamente por las reivindicaciones adjuntas y que las reivindicaciones pueden ser interpretadas de manera tan amplia como sea posible a la luz del estado de la técnica.

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un cabezal de corte con chorro abrasivo de utilidad en un sistema de corte con chorro abrasivo y del tipo que comprende:

(a) un cuerpo de alojamiento (50) dispuesto alrededor de un eje longitudinal (1) entre extremos aguas arriba y aguas abajo, un primer paso que se extiende longitudinalmente en comunicación con dichos extremos y un paso que aloja un conducto (52) que se extiende en general radialmente desde el exterior del cuerpo al interior de una región en dicho primer paso longitudinal,

estando adaptado dicho cuerpo de alojamiento para acoplarse a una fuente de líquido a elevada presión en su extremo aguas arriba y para acoplarse a una boquilla de chorro abrasivo (40) en su extremo aguas abajo;

(b) un elemento de inserto separable (10) dentro del primer paso que se extiende longitudinalmente y que tiene:

(1) caras aguas arriba y aguas abajo (10a, 10b),

(2) un segundo paso de fluido que se extiende longitudinalmente en comunicación con dichas caras y en alineación axial con el primer paso longitudinal,

(3) un paso que se extiende radialmente (16) alineado con el paso que aloja el conducto del alojamiento, para poner un conducto alojado en comunicación fluidica con el segundo paso que se extiende longitudinalmente en posición adyacente a una región de mezcla (14) dentro del inserto, pudiéndose asegurar el elemento de inserto para que no asuma movimiento dentro del alojamiento mediante la inserción del manguito del conducto portador de abrasivo dentro de su paso que se extiende radialmente,

(c) un elemento de orificio (12) que tiene un orificio formador de un chorro de agua y situado aguas arriba respecto de la región de mezcla, con su orificio en alineación axial con el segundo paso que se extiende longitudinalmente; y

(d) medios para asegurar de forma liberable una boquilla de chorro abrasivo (40) en el extremo aguas abajo del cuerpo del alojamiento, de manera que la boquilla de chorro abrasivo quede en alineación axial sustancial con el segundo paso longitudinal,

caracterizado porque

el elemento de orificio formador del chorro de agua (12) y la región de mezcla (14) están en alineación coaxial segura mediante integración mutua en una sola unidad auto-alineable como una unidad cambiable, y

dicho primer paso que se extiende longitudinalmente de dicho cuerpo del alojamiento (50) tiene una sección aguas arriba (51a) de diámetro interno relativamente grande y una sección intermedia (51b) de diámetro interno relativamente más pequeño para alojar el elemento de inserto (10), y tiene una región aguas abajo que presenta un diámetro interno más pequeño que la región aguas arriba, de manera que la boquilla de chorro abrasivo (40) puede retirarse por separado de dicho elemento de inserto (10).

2. Un cabezal de corte con chorro abrasivo según la reivindicación 1, en donde el elemento de orificio (12) está montado dentro de la región aguas arriba del elemento de inserto (10).

3. Un cabezal de corte con chorro abrasivo según la reivindicación 1 o 2, en donde el paso que se extiende longitudinalmente del cuerpo del alojamiento (50) tiene una región aguas arriba (51a) de un diámetro comparativamente más grande dimensionado para alojar el elemento de inserto (10), y una región de sección intermedia (51b) de un diámetro comparativamente más pequeño, deteniendo la interfase de las dos regiones al elemento de inserto (10) cuando este se introduce en el extremo aguas arriba del cuerpo del alojamiento (50).

4. Un cabezal de corte con chorro abrasivo según la reivindicación 1, en donde la boquilla del chorro abrasivo (40) se introduce en una región aguas abajo (51c) del cuerpo del alojamiento (50) con su extremo aguas arriba adyacente al extremo aguas abajo del elemento de inserto (10).

5. Un cabezal de corte con chorro abrasivo según la reivindicación 1, en donde el extremo aguas abajo del paso longitudinal (15) del elemento de inserto tiene una dimensión transversal interior que es del orden de aproximadamente 0,025 mm más grande que la dimensión transversal exterior de la boquilla de chorro abrasivo (40).

6. Un cabezal de corte con chorro abrasivo según la reivindicación 1, en donde la región de mezcla (14) dentro del paso longitudinal (15) del elemento de inserto tiene una dimensión transversal interior que es más pequeña que la sección transversal exterior de la boquilla del chorro abrasivo (40).

ES 2 295 342 T3

7. Un cabezal de corte con chorro abrasivo según la reivindicación 1, en donde el medio para asegurar de forma liberable la boquilla del chorro abrasivo (40) incluye una porción de cuello roscada (59) en la región aguas abajo (51c) del cuerpo del alojamiento (50) a través de la cual se puede introducir la boquilla del chorro abrasivo (40) para establecer comunicación fluidica con el paso que se extiende longitudinalmente (15) del elemento de inserto, y un collarín (20) para circunscribir la boquilla de chorro abrasivo (40) introducida, una tuerca (30) de la boquilla que comprime al collarín en donde el collarín (20) queda capturado y que tiene una rosca que coincide con la porción de cuello roscada (59) teniendo dicha tuerca de la boquilla que comprime al collarín un tamaño tal que comprime al collarín (20) radialmente hacia el interior alrededor de la boquilla del chorro abrasivo a medida que la tuerca (30) de la boquilla que comprime al collarín es apretada en la porción de cuello (59) por vía de las roscas coincidentes, para asegurar la boquilla del chorro abrasivo en alineación axial con el elemento de inserto (10).

8. Un cabezal de corte con chorro abrasivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque

- (a) el paso que se extiende longitudinalmente del alojamiento tiene una región aguas arriba (51a) de un tamaño de diámetro interno comparativamente grande para alojar el elemento de inserto, y una región aguas abajo (51b) que tiene un diámetro interno más pequeño que la región aguas arriba,
- (b) el cuerpo del alojamiento (50) termina, en su extremo aguas abajo, en un cuello roscado (59) que circunscribe a la región aguas abajo del paso que se extiende longitudinalmente,
- (c) una tuerca (30) de la boquilla puede avanzar rotativamente a lo largo del cuello roscado (59),
- (d) el elemento de inserto (10) tiene una superficie interna que soporta al elemento de orificio formador del chorro de agua (12), de manera que el orificio queda en alineación axial con el paso que se extiende longitudinalmente del inserto, estando formado dicho elemento de inserto (10) como una unidad integral que contiene el orificio formador del chorro de agua (12) y la región de mezcla (14) en alineación mutua,
- (e) el paso (52) que aloja al conducto del cuerpo del alojamiento está dimensionado para aceptar un manguito (60) montado coaxialmente alrededor de un conducto portador de abrasivo del sistema de corte con chorro abrasivo, de manera que el manguito ejerce una fuerza estabilizante de la posición contra el elemento de inserto (10),
- (f) medios (56, 64) para asegurar de forma liberable el manguito (60) en el cuerpo del alojamiento (50), de manera que el manguito inmoviliza al elemento de inserto (40) en su posición dentro del cuerpo del alojamiento,
- (g) una boquilla de chorro abrasivo (40) montada en la región aguas abajo (51c) del paso que se extiende longitudinalmente en alineación generalmente axial con el orificio formador del chorro de agua (12) y
- (h) un collarín (20) sensible al avance aguas arriba de la tuerca (30) de la boquilla con respecto al cuello (59), para asegurar la boquilla (40) dentro del cuerpo del alojamiento (50) en alineación coaxial con el orificio formador del chorro (12).

9. Un cabezal de corte con chorro abrasivo según la reivindicación 8, en donde el elemento de inserto (10) tiene una característica en la superficie (15) en la región de su cara aguas abajo (10b) para recibir el extremo aguas arriba de una boquilla de chorro abrasivo separable (40) en alineación axial sustancial con el paso que se extiende longitudinalmente (14) del elemento de inserto.

10. Un cabezal de corte con chorro abrasivo según la reivindicación 9, en donde el elemento de inserto (10) tiene una porción de superficie (18) situada para entrar en contacto con la porción extrema anterior (62) del conducto portador de abrasivo (60) y que está configurada para asegurar el elemento de inserto (10) dentro del cabezal de corte en una alineación axial sustancial entre un orificio del elemento de orificio formador del chorro de agua (12) y la boquilla de chorro abrasivo (40).

11. Un cabezal de corte con chorro abrasivo según la reivindicación 10, en donde el elemento de inserto (10) incluye una superficie plana externa (18) que contacta con el conducto y que es adyacente al paso que aloja el abrasivo, configurada para responder al contacto con una superficie anterior al conducto a medida que el conducto se asegura en el cuerpo del alojamiento (50) para girar el elemento de inserto (10) de tal manera que su paso de abrasivo se pone en alineación coaxial con el paso que aloja el conducto del cuerpo del alojamiento como resultado de la fuerza ejercida por la superficie anterior del conducto sobre la superficie plana externa (18).

12. Un cabezal de corte con chorro abrasivo según la reivindicación 11, en donde el paso que se extiende longitudinalmente del alojamiento tiene una región aguas arriba (51a) de un tamaño de diámetro interno comparativamente grande para alojar el elemento de inserto (10), una sección intermedia (51b) de un tamaño de diámetro interno relativamente más pequeño para alojar el elemento de inserto (10), y una región de paso aguas abajo (51c) que tiene un diámetro interno más pequeño que la región de la sección intermedia (51b) y dimensionado para alojar una región extrema insertada de la boquilla de chorro abrasivo (40), extendiéndose el paso (16) que aloja al conducto generalmente de forma radial desde el exterior del alojamiento al interior de la región de la sección intermedia.

ES 2 295 342 T3

13. Un cabezal de corte con chorro abrasivo según la reivindicación 12, en donde la región aguas abajo (51c) tiene un diámetro interno más grande que el diámetro interno de la boquilla de chorro abrasivo (40).

5 14. Uso de un elemento de inserto en un cabezal de corte con chorro abrasivo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 13, en donde el elemento de inserto (10) es del tipo que tiene

un cuerpo con una región extrema aguas arriba, una región extrema aguas abajo y un paso de fluido que se extiende longitudinalmente y que establece comunicación entre las mismas para alojar un chorro de líquido que fluye longitudinalmente,

10 un paso (16) que se extiende en general radialmente que comunica entre el paso que se extiende longitudinalmente y el exterior del elemento de inserto para alojar el flujo de material abrasivo procedente de un conducto portador de abrasivo hacia una región de mezcla (14) en el paso que se extiende longitudinalmente del elemento de inserto, con lo que el abrasivo es arrastrado en un chorro de líquido dirigido longitudinalmente que pasa a través del elemento de inserto,

caracterizado porque dicha boquilla de chorro abrasivo (40) puede separarse del elemento de inserto (10) mediante la disección de dicho cabezal de corte, comprendiendo dicho elemento de inserto (10)

20 un elemento de orificio formador del chorro de agua (12) soportado dentro del elemento de inserto (10) en alineación axial con el paso que se extiende longitudinalmente del elemento de inserto, y

la región extrema aguas abajo del elemento de inserto (10) está adaptada para recibir el extremo aguas arriba de la boquilla de chorro abrasivo (40) en alineación axial sustancial con el eje del orificio (12) que forma el chorro de líquido.

30 15. Uso del elemento de inserto según la reivindicación 14, en donde el paso que se extiende longitudinalmente (14) en la región extrema aguas abajo del elemento de inserto (10) está dimensionado de una forma ligeramente más grande que la dimensión exterior de la boquilla de chorro abrasivo (40) para permitir la entrada de la región extrema aguas arriba de la boquilla dentro del elemento de inserto.

35 16. Uso del elemento de inserto según la reivindicación 15, en donde el paso que se extiende longitudinalmente (14) en la región extrema aguas abajo del elemento de inserto (10) tiene una dimensión transversal aproximadamente 0,025 mm más grande que la dimensión transversal recibida de la boquilla de chorro abrasiva (40).

40 17. Uso del elemento de inserto según la reivindicación 14, en donde el paso que se extiende longitudinalmente (14) aguas abajo con respecto al paso que se extiende radialmente (16) y aguas arriba con respecto a la boquilla de chorro abrasivo (40) está dimensionado de forma que es más pequeño que la dimensión interior de la región extrema aguas arriba de la boquilla de chorro abrasivo.

45 18. Uso del elemento de inserto según la reivindicación 14, en donde el exterior del elemento de inserto incluye una porción de superficie plana (18) en la región en donde el paso que se extiende radialmente (16) se reúne con el exterior del elemento de inserto, estando situada la porción de superficie plana (18) para establecer contacto con la porción extrema anterior (62) del conducto que porta abrasivo (60) y configurada para asegurar el elemento de inserto (10) dentro del cabezal de corte con una alineación axial entre el paso que se extiende longitudinalmente (14) y la boquilla de chorro abrasivo (40).

50

55

60

65

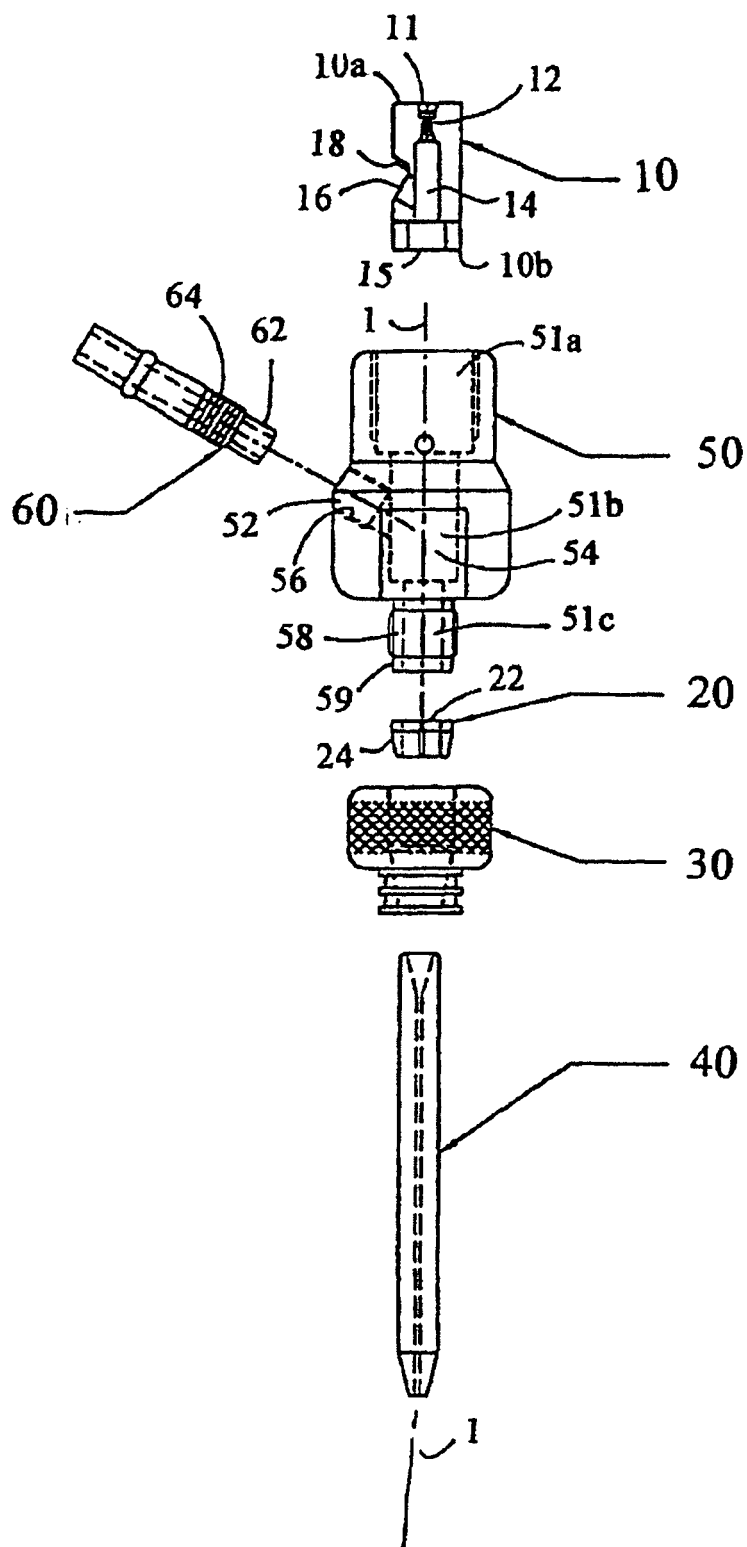


FIG. 1

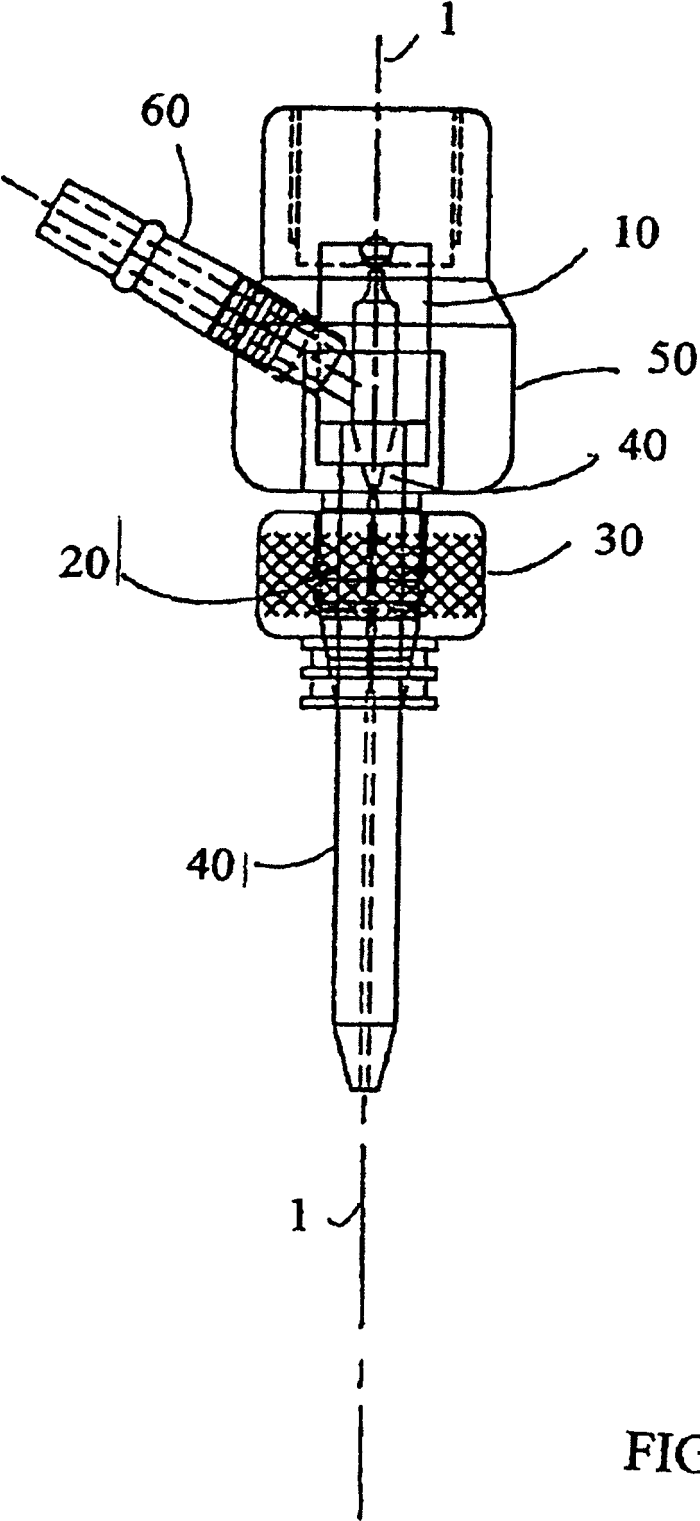


FIG. 2