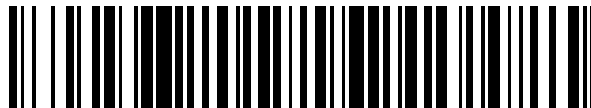


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 223**

51 Int. Cl.:

B24C 1/04 (2006.01)

B24C 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2010 E 10805762 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 2640552**

54 Título: **Instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.01.2015

73 Titular/es:

**ANT APPLIED NEW TECHNOLOGIES AG (100.0%)
Hinter den Kirschkatzen 32
23560 Lübeck, DE**

72 Inventor/es:

**LINDE, MARCO y
RENTSCH, THORSTEN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 527 223 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

Instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo.

La invención concierne a una instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 En el corte por chorro de agua se emplea usualmente un chorro de agua a alta presión con un agente abrasivo añadido para cortar materiales, por ejemplo metal. A este respecto, se conocen básicamente dos sistemas diferentes. El primer sistema es el corte por inyección de agua-abrasivo. En estos sistemas se descarga agua a alta presión desde una boquilla y se añade un agente abrasivo al chorro de agua directamente en la boquilla. A este fin, el agua que sale de la boquilla entra en una cámara de mezclado en la que se succiona el agente abrasivo hacia el
10 chorro de líquido por un efecto de inyector. A continuación, la mezcla de agua-agente abrasivo-aire es conducida a través de un tubo de enfoque e incide en la pieza de trabajo. Este procedimiento se utiliza especialmente en la mecanización de metales para el corte de chapas. En este procedimiento es posible conectar y desconectar la alimentación de agente abrasivo en la boquilla de una manera muy precisa y rápida, con lo que se pueden cortar contornos exactos. Sin embargo, dado que en este procedimiento, al añadir el agente abrasivo al chorro de agua a
15 alta presión, se mezcla también aire con éste, las prestaciones de corte son limitadas, especialmente en el caso de grandes dimensiones de corte.

El segundo sistema de conocido es el corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo, por medio del cual se pueden lograr grandes prestaciones de corte, es decir que se pueden seccionar especialmente mayores espesores de material y casi todos los materiales. En este sistema se descarga también agua a alta presión desde una boquilla
20 de corte. No obstante, no se añade el agente abrasivo en la boquilla, sino que este agente abrasivo se mezcla con el agua bastante antes de la entrada en la boquilla, con exclusión de aire bajo la presión del sistema, es decir, bajo alta presión. Esto quiere decir que sale de la boquilla de corte a alta presión una mezcla de agua-agente abrasivo, es decir, una suspensión. Con este sistema se pueden seccionar ciertamente grandes espesores de material, pero el comienzo y la detención del proceso de corte están ligados a un cierto retardo, ya que la alimentación del agente abrasivo no puede conectarse y desconectarse con tanta rapidez como en el corte por inyección. Esto es desventajoso cuando deban realizarse cortes con gran precisión. Una instalación de corte por suspensión de agua-abrasivo de esta clase es conocida, por ejemplo, por el documento US 4,707,952.

El cometido de la invención consiste en mejorar una instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo de tal manera que el proceso de corte pueda ser iniciado y detenido en lo posible sin retardo. Este problema se
30 resuelve por medio de una instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo con las características indicadas en la reivindicación 1. Formas de realización preferidas se desprenden de las reivindicaciones subordinadas, la descripción siguiente y las figuras adjuntas.

La instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo según la invención presenta, al igual que las instalaciones de corte por suspensión conocidas, una bomba de alta presión que proporciona, en el lado de salida,
35 agua a alta presión. Asimismo, la instalación presenta una boquilla de corte que está unida con la bomba de alta presión y que forma el chorro de suspensión a alta presión para el corte. Esto quiere decir que un chorro de suspensión a alta presión (suspensión de agua-agente abrasivo) sale de esta boquilla de corte y se emplea entonces para cortar materiales muy diferentes, por ejemplo metal. La boquilla de corte está unida con la bomba de alta presión a través de una vía de flujo principal y una vía de flujo secundario que se deriva de ésta. La vía de flujo secundario se extiende a través del recipiente de presión de agente abrasivo, en el que se encuentra el agente abrasivo bajo la presión del sistema de la instalación, es decir, la presión del agua generada por la bomba de alta presión. El agua en la vía de flujo secundario o derivación es conducida a través del agente abrasivo contenido en el recipiente de presión y arrastra dicho abrasivo y lo transporta así hasta la vía de flujo principal. De esta manera, se forma a alta presión una suspensión que sale después por la boquilla de corte.

45 Según la invención, se ha previsto ahora que la vía de flujo secundario desemboque en la vía de flujo principal en un punto de mezclado que está colocado en un segmento de tubería adyacente a la boquilla de corte y que, en particular, está dispuesto en una posición inmediatamente adyacente a la boquilla de corte o bien dentro de la propia boquilla de corte. Esto tiene la ventaja de que la parte de la vía de flujo principal por la que circula la suspensión se mantiene lo más corta posible. En una instalación de corte por suspensión de esta clase se detiene hasta ahora la alimentación de agente abrasivo cerrando una válvula de cierre en la vía de flujo secundario o derivación, con lo que se interrumpe el flujo de agua que discurre por el recipiente de presión de agente abrasivo y, por tanto, no se transporta ya agente abrasivo hacia la vía de flujo principal. No obstante, el agente abrasivo que se encuentra todavía en la vía de flujo principal aguas abajo de la desembocadura de la vía de flujo secundario es descargado entonces de la boquilla de corte por la corriente principal que sigue circulando, con lo que no se puede finalizar
50 inmediatamente el proceso de corte. Acortando la parte de la vía de flujo principal por la que se transporta la suspensión, se minimiza la parte de agente abrasivo remanente en la vía de flujo principal al desconectar el flujo por la vía de flujo secundario, con lo que se acorta el tiempo de circulación adicional al desconectar la alimentación de agente abrasivo y se puede detener más rápidamente el proceso de corte. Por tanto, se prefiere que el punto de mezclado entre la vía de flujo secundario y la vía de flujo principal se prevea lo más cerca posible de la boquilla de

corte, en particular en una posición inmediatamente adyacente a ésta o bien integrada en ésta. No obstante, el mezclado entre la corriente principal y la corriente secundaria tiene que efectuarse aguas arriba de la boquilla o la abertura de salida propiamente dicha, de modo que se efectúe la formación de la suspensión a alta presión sin alimentación de aire para poder conseguir las máximas prestaciones de corte.

5 Preferiblemente, el punto de mezclado está dispuesto aguas arriba de la boquilla de corte a una distancia de ésta de menos de 100 cm, preferiblemente menos de 50 cm y especialmente menos de 30 cm. De esta manera, se acorta la parte de la vía de flujo principal por la que se transporta la suspensión, es decir, la vía de flujo entre el punto de mezclado y la boquilla de corte, con lo que se reduce la cantidad de agente abrasivo que queda en la vía de flujo principal al desconectar la vía de flujo secundario y se acorta así el tiempo de circulación adicional al desconectar la alimentación de agente abrasivo.

10 Más preferiblemente, el punto de mezclado puede ser movido juntamente con la boquilla de corte. Usualmente, la boquilla de corte está unida con los demás componentes de la instalación, especialmente con la alimentación de agua a alta presión y la alimentación de agente abrasivo, a través de un tubo flexible que hace posible la movilidad de la boquilla de corte durante el proceso de corte. En instalaciones convencionales de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo el punto de mezclado, en el que la corriente secundaria con el agente abrasivo se mezcla con la corriente principal en la vía de flujo principal, está situado aguas arriba de este tubo flexible, mientras que la boquilla de corte está situada aguas abajo del tubo flexible, es decir que aquí la distancia entre el punto de mezclado y la boquilla de corte puede ascender a varias decenas o centenares de metros. Según la forma de realización preferida de la invención, se ha previsto ahora que el punto de mezclado se disponga también aguas abajo del tubo flexible que posibilita la movilidad de la boquilla de corte. Esto quiere decir que, en esta forma de realización, la vía de flujo principal y la vía de flujo secundario son conducidas al menos en un segmento parcial como un respectivo tubo flexible o una respectiva tubería rígida móvil hasta la boquilla de corte, con lo que ésta es móvil con respecto al resto de la instalación, especialmente con respecto al recipiente de presión de agente abrasivo y la bomba de alta presión, pero, no obstante, el punto de mezclado entre la vía de flujo secundario y la vía de flujo principal puede estar dispuesto cerca de la boquilla de corte.

Para poder conectar y desconectar más rápidamente la alimentación de agente abrasivo a la vía de flujo principal están presentes, según una forma de realización preferida, unos medios para generar una contrapresión en el punto de mezclado. En este caso, los medios generan en la salida de la primera vía de flujo secundario hacia la vía de flujo principal una contrapresión tal que, debido a la contrapresión, se suprime una descarga de la suspensión desde la vía de flujo secundario hacia la vía de flujo principal. Esto quiere decir que, debido a las condiciones de presión, se consigue que se suprima un traspaso del flujo de la primera vía de flujo secundario a la vía de flujo principal.

Según la invención, se ha previsto para establecer la contrapresión en el punto de mezclado una segunda vía de flujo secundario que se deriva de la vía de flujo principal, preferiblemente aguas arriba del punto de derivación hacia la primera vía de flujo secundario. En esta segunda vía de flujo secundario está dispuesta una válvula de cierre y la segunda vía de flujo secundario desemboca también en la vía de flujo principal, en el punto de mezclado en el que la primera vía de flujo secundario desemboca en la vía de flujo principal. Esta ejecución hace posible una desconexión muy rápida de la alimentación de agente abrasivo de tal manera que no se interrumpa el flujo a través de la primera vía de flujo secundario por medio de una válvula de cierre colocada aguas arriba del recipiente de presión de agente abrasivo, sino haciendo que se establezca en la zona del punto de mezclado una contrapresión que suprime la salida de la suspensión de agente abrasivo desde la primera vía de flujo secundario hacia la vía de flujo principal. Esto quiere decir que, para detener el proceso de corte, se abre la válvula de cierre en la segunda vía de flujo secundario, con lo que se establece a través de ésta en el punto de mezclado una contrapresión que impide que el flujo de la primera vía de flujo secundario pueda entrar en la vía de flujo principal.

De esta manera, se acorta el tiempo de desconexión de la alimentación de agente abrasivo. En instalaciones convencionales en las que se cierra la válvula de cierre aguas arriba del recipiente de presión de agente abrasivo, tiene lugar todavía una disminución de la presión en el recipiente de presión de agente abrasivo, mediante la cual se sigue ocasionando una circulación adicional de la alimentación de agente abrasivo hacia la vía de flujo principal. Se impide esta circulación adicional al detener la alimentación de agente abrasivo estableciendo una contrapresión en el punto de salida de la primera vía de flujo secundario.

50 Asimismo, la segunda vía de flujo secundario desemboca en la vía de flujo principal por el canal de mezclado en un lugar opuesto a la primera vía de flujo secundario, de modo que puede tener lugar un establecimiento rápido de la contrapresión a la salida de la primera vía de flujo para suprimir la salida de flujo adicional desde la primera vía de flujo.

Asimismo, la instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo está ajustada o puede ajustarse preferiblemente de tal manera que en la primera vía de flujo secundario reine sustancialmente la misma presión o una presión más baja que en la segunda vía de flujo secundario cuando está abierta la válvula de cierre. Se asegura así que, cuando se abre la válvula de cierre en la segunda vía de flujo secundario para detener la alimentación de agente abrasivo, se establezca en el punto de mezclado, por efecto del flujo en la segunda vía de flujo secundario, una presión tal que se suprime la salida de la suspensión desde la primera vía de flujo secundario hacia la vía de

flujo principal.

El recipiente de presión de agente abrasivo presenta una tubería de salida que es parte de la primera vía de flujo secundario y está unida con el punto de mezclado. A través de esta tubería de salida se conduce la suspensión sometida a alta presión hasta el punto de mezclado, en donde la suspensión entra entonces en la vía de flujo principal.

Según otra forma de realización preferida, la tubería de salida, en la zona de su extremo vuelto hacia el recipiente de presión de agente abrasivo, está unida adicionalmente con la vía de flujo principal a través de una válvula de cierre. Esto quiere decir que, adicionalmente al punto de mezclado descrito, existe una unión entre la primera vía de flujo secundario y la vía de flujo principal. Esta unión se deriva de la primera vía de flujo secundario, por el lado de salida del recipiente de presión de agente abrasivo, en una posición lo más inmediatamente adyacente posible a la salida del recipiente de presión de agente abrasivo. Asimismo, en esta unión está prevista una válvula de cierre. Esta unión con la válvula de cierre dispuesta en ella forma una tubería de lavado o una válvula de lavado que se utiliza para poder disminuir la presión en el recipiente de presión de agente abrasivo. Mientras se disminuye la presión en el recipiente de agente abrasivo por cierre de la alimentación de agua en la vía de flujo secundario, aguas arriba del recipiente de presión de agente abrasivo, y por desconexión de la corriente principal en la vía de flujo principal, permanecerá, en las instalaciones convencionales, agente abrasivo en la tubería de salida entre el recipiente de presión de agente abrasivo y el punto de mezclado en el que la tubería de salida o la primera vía de flujo secundario está unida con la vía de flujo principal. Se puede producir en este caso una acumulación de agente abrasivo que puede conducir después, al poner nuevamente en marcha la instalación, a que se produzca una obstrucción de la boquilla de corte. Para impedir esto se puede abrir, al decelerar la instalación, la unión entre el extremo de aguas arriba de la tubería de salida y la vía de flujo principal por apertura de la válvula de cierre o la válvula de lavado colocada en esta unión, con lo que se conduce agua limpia desde la vía de flujo principal hasta el extremo de aguas arriba de la tubería de salida, es decir, de preferencia hasta un lugar inmediatamente adyacente a la abertura de salida del recipiente de presión de agente abrasivo, y se lava así la tubería de salida. De esta manera, se arrastra también el agente abrasivo presente todavía en la tubería de salida, con lo que no se pueden producir aquí deposiciones o acumulaciones de agente abrasivo. A través de esta unión entre la tubería de salida y la vía de flujo principal se puede producir también una disminución de la presión en el recipiente de presión al decelerar la instalación.

Además, se puede aprovechar también la unión para impedir, al acelerar la instalación, una descarga incontrolada de agente abrasivo desde el recipiente de presión de agente abrasivo. Esto quiere decir que el aumento de presión en el recipiente de presión de agente abrasivo puede efectuarse al menos en parte abriendo la unión entre la tubería de salida y la vía de flujo principal por apertura de la válvula de cierre dispuesta en ésta y presionando de esta manera agua sometida a alta presión hacia el lado de salida del recipiente de presión de agente abrasivo y contribuyendo allí al aumento de la presión. En este caso, se impide al mismo tiempo la descarga de agente abrasivo desde el recipiente de presión. Antes del comienzo del proceso de corte se cierra entonces la válvula en la unión entre la tubería de salida y la vía de flujo principal, con lo que se impide un traspaso de suspensión a la vía de flujo principal a través de esta unión y la suspensión entra en la vía de flujo principal cerca de la boquilla de corte únicamente en el punto de mezclado anteriormente descrito.

Como se ha descrito antes, está dispuesta también preferiblemente en la primera vía de flujo secundario, por el lado de entrada del recipiente de presión de agente abrasivo, es decir, aguas arriba del recipiente de presión de agente abrasivo, una válvula de cierre o una válvula de derivación a través de la cual se puede conectar y desconectar el flujo en la primera vía de flujo. Interrumpiendo el flujo se puede interrumpir la alimentación de agente abrasivo a la vía de flujo principal y, por tanto, se puede interrumpir el proceso de corte, siempre que no se utilice para ello de la manera anteriormente descrita una contrapresión en el punto de mezclado. Sin embargo, la válvula de cierre puede utilizarse en tal caso para acelerar y decelerar la instalación.

La boquilla de corte está fijada también preferiblemente a un sistema de posicionamiento y puede ser movida por éste en al menos una dirección. El sistema de posicionamiento puede ser parte de una instalación de corte que pueda mover la boquilla de corte en diferentes direcciones con relación a una pieza de trabajo. La instalación de corte puede presentar, por ejemplo, un robot que lleve la boquilla de corte y pueda trasladarse mediante una activación correspondiente en trayectorias deseadas para realizar operaciones de corte a lo largo de éstas en un material. En particular, la boquilla puede ser móvil en dos direcciones al menos en un plano de modo que pueda realizar operaciones de corte de cualquier naturaleza en una pieza de trabajo plana. Las partes de la instalación para la alimentación del agente abrasivo, especialmente el recipiente de presión de agente abrasivo y la bomba de alta presión, están dispuestas aquí convenientemente en posición estacionaria de modo que no se puedan mover con la boquilla de corte, y la boquilla de corte móvil, como se ha descrito anteriormente, está unida con las partes estacionarias de la instalación a través de dos tuberías de presión, una para la vía de flujo principal y otra para la primera vía de flujo secundario. En caso de que esté presente una segunda vía de flujo secundario, podría estar prevista también una tercera tubería de presión en forma de un tubo flexible. Así, el punto de mezclado anteriormente descrito puede disponerse directamente en la boquilla móvil para poder iniciar y detener la alimentación de agente abrasivo con la mayor rapidez posible. Sin embargo, es imaginable también mover el

recipiente de presión junto con la boquilla de corte. Es posible entonces un entubado fijo.

A continuación, se describe la invención a título de ejemplo ayudándose de las figuras adjuntas. Muestran en éstas:

La figura 1, esquemáticamente, una instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo según una primera forma de realización de la invención,

5 La figura 2, esquemáticamente, una instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo de acuerdo con una segunda forma de realización de la invención y

Las figuras 3a, 3b, una vista de detalle del punto de mezclado de la figura 2, estando conectada la alimentación de agente abrasivo en la figura 3a y estando desconectada la alimentación de agente abrasivo en la figura 3b.

10 La constitución de las instalaciones de corte según la primera y la segunda formas de realización que están representadas en las figuras 1 y 2 es idéntica en amplias partes, por lo que las partes idénticas se describen conjuntamente en lo que sigue.

La instalación de corte presenta una fuente de presión en forma de una bomba 2 de alta presión que proporciona agua a alta presión para la instalación. En la dirección de flujo, la bomba de alta presión va seguida por una válvula de retención 4. Aguas abajo de la válvula de retención 4 se ramifica la vía de flujo en una vía de flujo principal 6 y una primera vía de flujo secundario o derivación 8. La vía de flujo principal discurre adicionalmente a través de un tubo flexible de alta presión o tubo flexible 10 hasta una cámara de mezclado 12 que está dispuesta en posición adyacente a la boquilla de corte 14. En lugar de un tubo flexible 10 se podría emplearse también una tubería rígida. A través de la vía de flujo principal 6 se conduce únicamente agua. La vía de flujo secundario 8 pasa por una válvula de cierre o válvula de derivación 16 hasta el recipiente de presión de agente abrasivo. La tubería de flujo secundario 8 puede abrirse y cerrarse con respecto al recipiente de presión 18 de agente abrasivo por medio de la válvula de cierre 16. En el recipiente de presión 18 de agente abrasivo se encuentra el agente abrasivo, y el flujo a través de la vía de flujo secundario 8 es conducido a través del agente abrasivo mientras está abierta la válvula de cierre 16 y, juntamente con el agente abrasivo, sale después como suspensión del recipiente de presión 18 de agente abrasivo en el lado de salida a través de la tubería de salida 20. La primera vía de flujo secundario 8 discurre luego adicionalmente aguas abajo del recipiente de presión 18 a través de un tubo flexible de alta presión o tubo flexible 22 hasta llegar también a la cámara de mezclado 12, en la que el flujo proveniente de la primera vía de flujo secundario 8 desemboca luego, en un punto de mezclado 24, en el flujo que entra en la vía de flujo principal 6, con lo que se forma allí una suspensión diluida que circula después adicionalmente hasta la boquilla de corte 14. Por la boquilla de corte 14 sale después un chorro de agua a alta presión con agente adhesivo que se utiliza para cortar una pieza de trabajo 26.

La boquilla de corte 14 puede ser movida con relación a la pieza de trabajo 26 por medio de un sistema de posicionamiento 28 que se ha insinuado aquí solamente por medio de las direcciones de movimiento, para realizar los movimientos de corte deseados a fin de formar cortes en la pieza de trabajo 26. Para garantizar la movilidad de la boquilla de corte 14, las partes estacionarias de la instalación están unidas con la cámara de mezclado 12 y la boquilla de corte 14 a través de los tubos flexibles 10 y 22 de alta presión. La cámara de mezclado 12 y la boquilla de corte 14 están dispuestas fijamente una con relación a otra en el ejemplo mostrado, y en particular están fijamente unidas una con otra o bien están eventualmente integradas en una pieza estructural.

Como quiera que el agente abrasivo es conducido por la primera vía de flujo secundario 8, a través de un tubo flexible separado 20, hasta la cámara de mezclado 12, se consigue que el punto de mezclado 24 pueda disponerse en la cámara de mezclado 12 lo más cerca posible de la boquilla de corte 14, de preferencia en posición directamente adyacente a ésta o únicamente con un distanciamiento mínimo. De esta manera, se acorta el segmento de tubería entre el punto de mezclado 24 y la abertura de salida de la boquilla de corte 14. Esto tiene la ventaja de que, al cerrar la válvula de cierre 16, cuando se suprimen el flujo por la primera vía de flujo secundario 8 y, por tanto, la alimentación de agente abrasivo a la vía de flujo principal 6, se descargue solamente todavía poco agente abrasivo por efecto del flujo continuado por la vía de flujo principal 6, a saber, sustancialmente tan sólo todavía el agente abrasivo que, al desconectar el flujo se encuentra en la primera vía de flujo secundario 8 entre el punto de mezclado 24 y la abertura de salida de la boquilla de corte 14. De esta manera, se puede conseguir una desconexión más rápida del proceso de corte por interrupción de la alimentación de agente abrasivo.

En la forma de realización según la figura 2 se puede conseguir una desconexión aún más rápida. En la forma de realización según la figura 1 existe todavía una cierta circulación adicional al cerrar la válvula de cierre 16, es decir que debido a la disminución de la presión, especialmente en el recipiente de presión 18, se descarga todavía una porción de agente abrasivo desde el tubo flexible 22 en la cámara de mezclado 12 y, por tanto, en la vía de flujo principal. Recíprocamente, al abrir la válvula de cierre 16 se tiene que volver a llenar primero el tubo flexible 22 completamente con agente abrasivo hasta que se consiga un proceso de corte estable. Estas circulaciones previa y adicional pueden acortarse en la forma de realización según la figura 2. En la forma de realización según la figura 2 está prevista adicionalmente una segunda vía de flujo secundario 30 que se deriva de la vía de flujo principal 6 aguas arriba de la válvula de retención 4 y está provista de una válvula de cierre 22. La segunda vía de flujo

secundario 30 conduce, a través de otro tubo flexible de alta presión o tubo flexible 34, a la cámara de mezclado 12, en donde dicha vía de flujo desemboca también, en el punto de mezclado 24, dentro de la vía de flujo principal 6. En esta forma de realización no sólo se puede suprimir la alimentación de agente abrasivo por cierre de la válvula de cierre 16 en la segunda vía de flujo secundario 8 aguas arriba del recipiente de presión 18, sino que se puede

5 suprimir también dicha alimentación de agente abrasivo por establecimiento de una contrapresión en el punto de mezclado 24. Esto se efectúa abriendo la válvula de cierre 32 en la segunda vía de flujo secundario 30, con lo que se conduce adicionalmente agua sometida a alta presión hasta el punto de mezclado 24 y esta agua establece allí una contrapresión con respecto a la suspensión que sale de la primera vía de flujo secundario 8 o del tubo flexible 22, cuya contrapresión suprime entonces la salida de la suspensión en el punto de mezclado 24.

10 Esto se muestra con más detalle en la representación esquemática de la cámara de mezclado 12 en las figuras 3a, 3b. La figura 3a muestra la alimentación de agente abrasivo abierta. En ésta se produce un flujo a través de la vía de flujo secundario 8 que se extiende a través del recipiente de presión 18 de agente abrasivo y transporta agente abrasivo hacia el punto de mezclado 24. En el punto de mezclado 24 la suspensión proveniente de la primera vía de flujo secundario 8 entra en el flujo de la vía de flujo principal 6 y la suspensión así diluida es conducida

15 adicionalmente hacia la boquilla de corte 14. La válvula de cierre 32 en la segunda vía de flujo secundario 30 está cerrada en este estado, es decir que en la desembocadura 36 de la segunda vía de flujo secundario 30 en la vía de flujo principal 6 no se aplica ninguna contrapresión, de modo que el flujo proveniente de la vía de flujo secundario 8 puede entrar sin impedimento en el flujo principal a través de la vía de flujo principal 6. Cuando se abre ahora la válvula de cierre 32 hacia la segunda vía de flujo secundario 30, se generan en la desembocadura 36, como se muestra en la figura 3b, un flujo y una contrapresión que presiona la suspensión hacia dentro de la vía de flujo secundario 8 o suprime la salida de la misma en el punto de mezclado 24 por efecto de la presión más alta generada en la vía de flujo principal 6 por la segunda vía de flujo secundario. Por tanto, debido a la corriente principal en la vía de flujo principal 6 y a la segunda corriente secundaria en la segunda vía de flujo secundario 30 se establece en el punto de mezclado 24 una presión al menos igual o bien preferiblemente más alta que la que reina en la vía de flujo secundario 8, con lo que se suprime la salida de la suspensión. Al mismo tiempo, se mantiene la suspensión en la vía de flujo secundario 8 y especialmente en el tubo flexible 22, con lo que se puede reanudar muy rápidamente el funcionamiento de corte suprimiendo la contrapresión por cierre de la válvula de cierre 32 y volviendo a alimentar entonces muy rápidamente agente abrasivo de la segunda vía de flujo a la corriente principal de la primera vía de flujo 6.

20

25

30 En ambas formas de realización según las figuras 1 y 2 está presente un detalle adicional, concretamente una unión adicional 38 entre la tubería de salida 20 y la vía de flujo principal 6. En el ejemplo aquí mostrado la unión 38 está unida con la primera vía de flujo secundario 8 aguas arriba de la válvula de cierre 16. Esto quiere decir que esta unión se proporciona con independencia de la posición de la válvula de cierre 16. La unión 38 desemboca en la tubería de salida 20 por el extremo de ésta adyacente al recipiente de presión 18 de agente abrasivo, es decir,

35 aguas arriba del tubo flexible 22. En la unión 38 está dispuesta una válvula de lavado 40 mediante la cual se puede abrir o cerrar la unión 38. Al decelerar la instalación cuando se disminuye la presión en el recipiente de presión 18, se puede abrir esta válvula de lavado 40 de modo que se conduzca agua limpia de la vía de flujo principal 6 a la tubería de salida 20 y al tubo flexible 22, puenteando el recipiente de presión de agente abrasivo, para lavar completamente dicho tubo flexible. De esta manera, los restos de agente abrasivo que queden en el tubo flexible 22 durante la deceleración pueden ser extraídos del mismo por lavado. Durante el funcionamiento normal de la instalación la válvula de lavado 40 está cerrada, de modo que no es posible un retorno de suspensión del recipiente de presión de agente abrasivo a la vía de flujo principal 6 a través de la unión 38. Al acelerar la instalación se puede abrir también la válvula de lavado 40, con lo que se establece en la tubería de salida 20 a través de la unión 38 una presión mediante la cual se pone también bajo presión el recipiente de presión 18 de agente abrasivo. Cuando el

40

45 recipiente de presión 18 de agente abrasivo es puesto bajo presión a través del lado de salida, se suprime una descarga no deseada de agente abrasivo al acelerar la instalación. La sollicitación con presión puede efectuarse aquí simultáneamente también por apertura de la válvula de cierre 16 a través del lado de entrada, con lo que, al acelerar la instalación, se puede suprimir una descarga de agente abrasivo en ambas direcciones desde el recipiente de presión de agente abrasivo.

50 **Lista de símbolos de referencia**

2	Bomba de alta presión
4	Válvula de retención
6	Vía de flujo principal
8	Primera vía de flujo secundario
55	10 Tubo flexible
	12 Cámara de mezclado
	14 Boquilla de corte
	16 Válvula de cierre
	18 Recipiente de presión de agente abrasivo
60	20 Tubería de salida
	22 Tubo flexible

ES 2 527 223 T3

	24	Punto de mezclado
	26	Pieza de trabajo
	28	Sistema de posicionamiento
	30	Segunda vía de flujo secundario
5	32	Válvula de cierre
	34	Tubo flexible
	36	Desembocadura
	38	Unión
	40	Válvula de lavado
10		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo, que comprende una bomba (2) de alta presión, una boquilla de corte (14), una vía de flujo principal (6), que une la bomba (2) de alta presión con la boquilla de corte (14), y una primera vía de flujo secundario (8) que se deriva de la vía de flujo principal (6) y que pasa por un recipiente de presión (18) de agente de abrasivo, en la que
- la primera vía de flujo secundario (8) desemboca en la vía de flujo principal (6) por un punto de mezclado (24) que está colocado en un segmento de tubería (12) adyacente a la boquilla de corte (14),
- caracterizada** por que se deriva de la vía de flujo principal (6) una segunda vía de flujo secundario (30) en la que está dispuesta al menos una válvula de cierre (32) y que desemboca por el punto de mezclado (24) en la vía de flujo principal (6) en un lugar opuesto a la primera vía de flujo secundario (8).
- 10 2. Instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo según la reivindicación 1, **caracterizada** por que el punto de mezclado (24) está distanciado de la boquilla de corte (14), en la dirección de flujo, en menos de 100 cm, preferiblemente menos de 50 cm.
- 15 3. Instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada** por que el punto de mezclado (24) puede ser movido juntamente con la boquilla de corte (14).
4. Instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que están presentes unos medios para establecer en el punto de mezclado (24) una contrapresión tal que impida una salida del flujo de la primera vía de flujo secundario hacia la vía de flujo principal (6).
- 20 5. Instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la instalación de corte está ajustada o puede ajustarse de tal manera que en la primera vía de flujo secundario (8) reine sustancialmente la misma presión o una presión más baja que la reinante en la segunda vía de flujo secundario (30) cuando está abierta la válvula de cierre (32).
- 25 6. Instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que el recipiente de presión (18) de agente abrasivo presenta una tubería de salida (20) que es parte de la primera vía de flujo secundario (6) y está unida con el punto de mezclado (24), estando unida adicionalmente la tubería de salida (20), en la zona de su extremo vuelto hacia el recipiente de presión (18) de agente abrasivo, con la vía de flujo principal (6) a través de una válvula de cierre (40).
- 30 7. Instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que en la primera vía de flujo secundario (8) está dispuesta una válvula de cierre (16) por el lado de entrada del recipiente de presión (18) de agente abrasivo.
8. Instalación de corte por chorro de suspensión de agua-abrasivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la boquilla de corte (14) está fijada a un sistema de posicionamiento (28) y puede ser movida por éste en al menos una dirección.

35

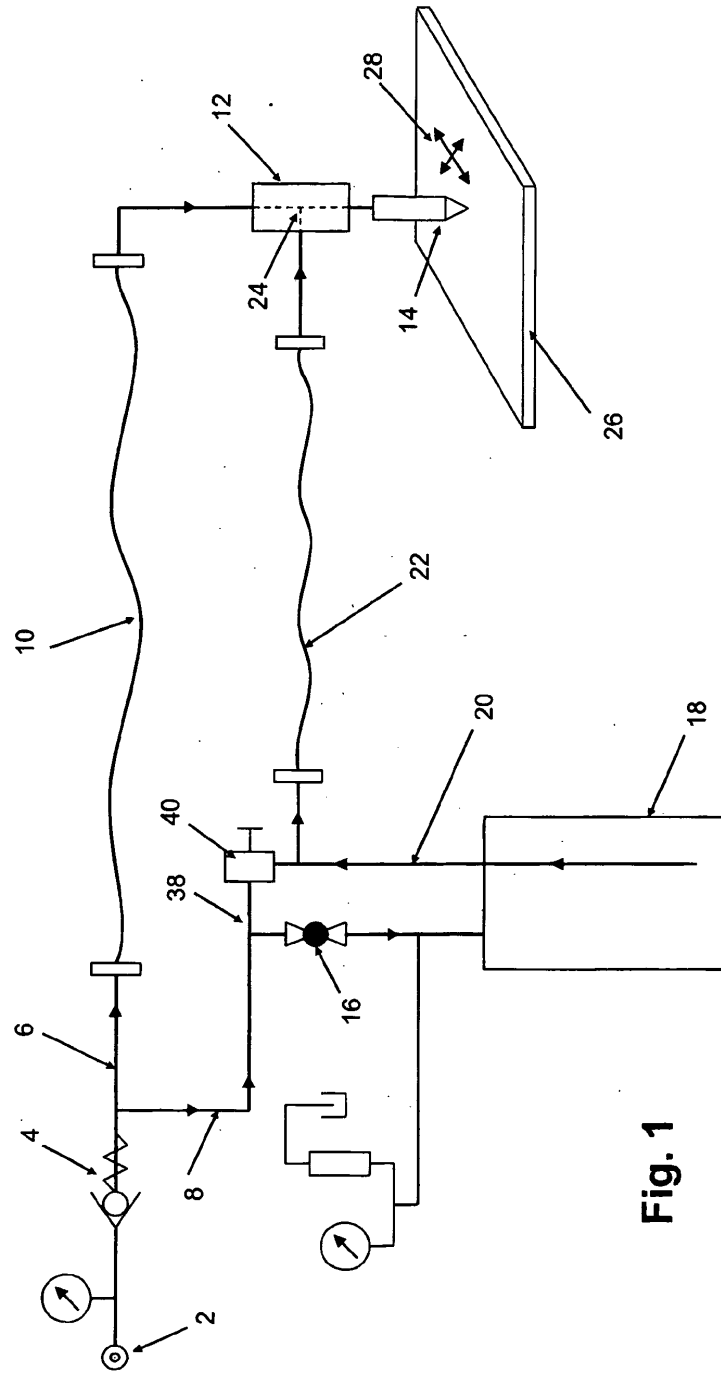


Fig. 1

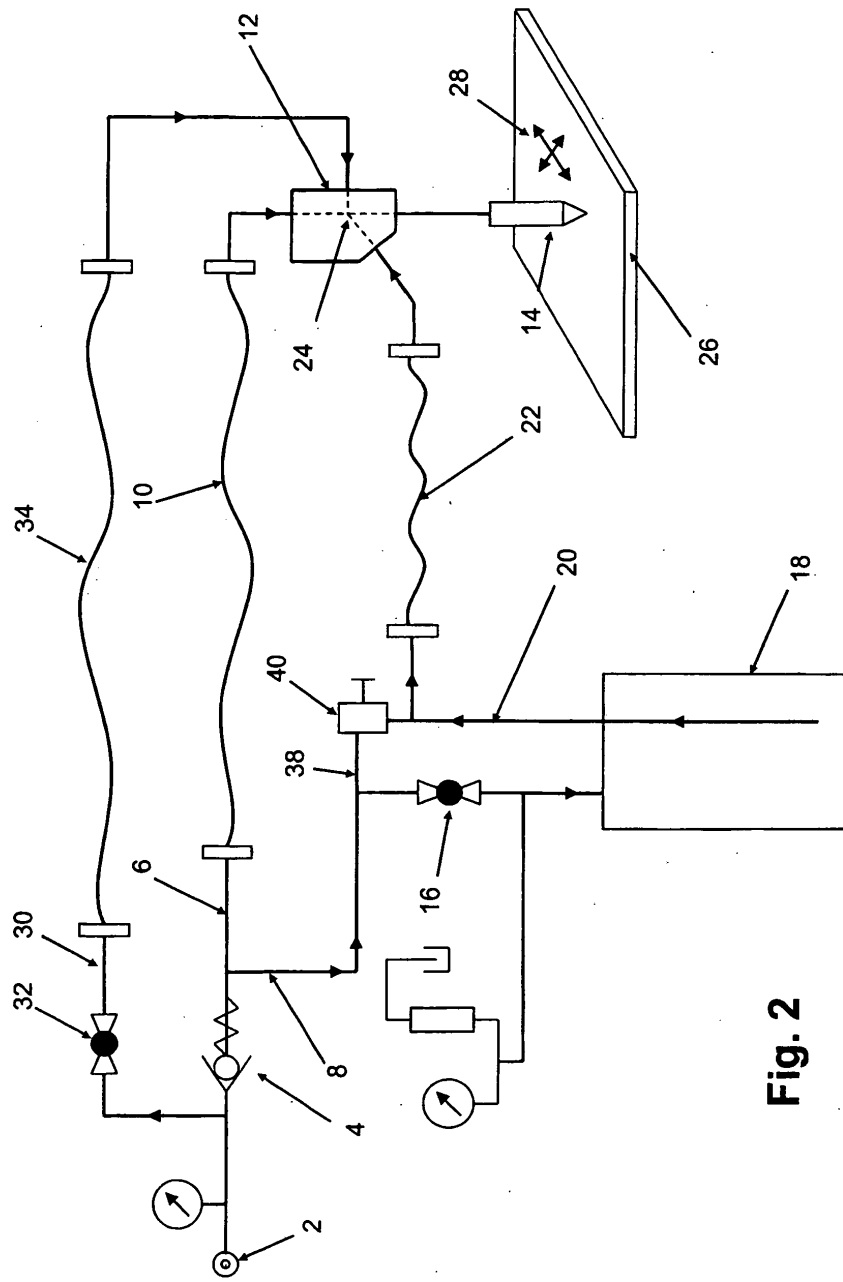


Fig. 2

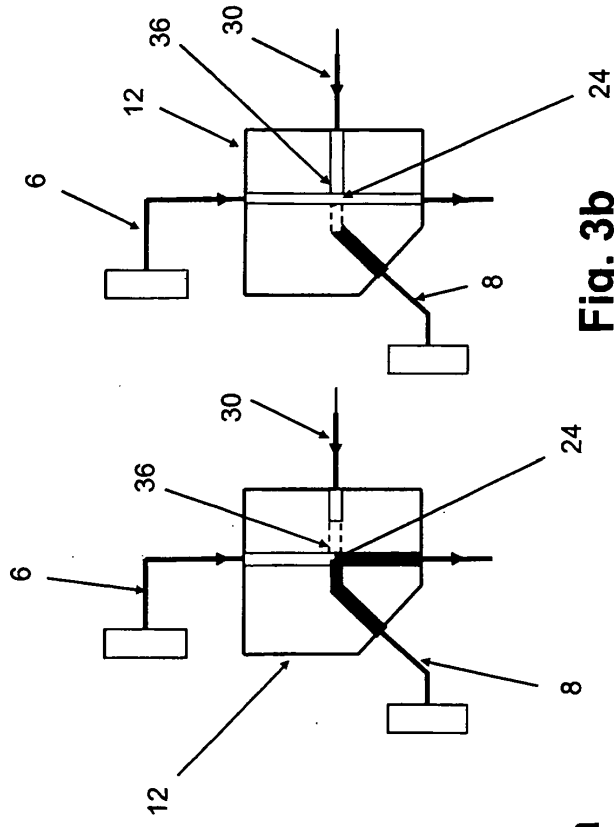


Fig. 3b

Fig. 3a