



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 249 958**

⑫ Número de solicitud: 200302859

⑬ Int. Cl.:
B26F 3/00 (2006.01)
G05B 19/4063 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **04.12.2003**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **01.04.2006**

Fecha de la concesión: **12.02.2007**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:
25.09.2006

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **16.03.2007**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

⑰ Titular/es: **INGENIERÍA DE APLICACIONES, S.A.**
Polígono Can Llobet
c/ QuatreCases i Arumi, 10
08192 Sant Quirze del Vallès, Barcelona, ES

⑱ Inventor/es: **Seriola Rodas, Miquel**

⑲ Agente: **Morgades Manonelles, Juan Antonio**

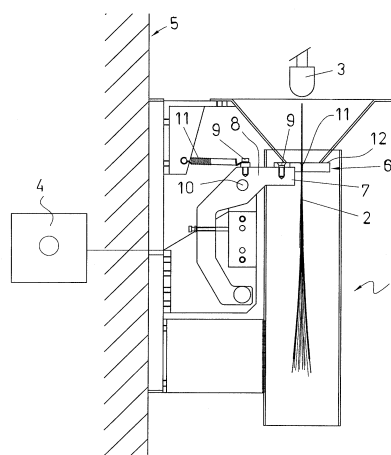
⑳ Título: **Estación de corte por chorro de agua.**

㉑ Resumen:

Estación de corte por chorro de agua.

Comprende una boquilla que emite un haz de fluido a alta presión contra la pieza a cortar y medios mecánicos u ópticos para controlar el perfil del haz conectados a un dispositivo de alarma. Los medios mecánicos comprenden una placa basculante con un orificio la cual se dispone a una distancia de la boquilla que emite el haz de modo que éste pasa a través de dicho orificio, pero si se dispersa por encima de un valor determinado, ésta ya no lo atraviesa sino que incide sobre la superficie de la placa haciendo que bascule y emita una señal al dispositivo de alarma avisando al operario de fallo. Los medios ópticos comprenden una cámara enfocada hacia el perfil del haz para compararlo con un perfil predeterminado y, en caso de detectar una dispersión superior a la del perfil predeterminado, emite una señal al dispositivo de alarma.

FIG.1



Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Estación de corte por chorro de agua.

La presente solicitud de patente de invención se refiere a una estación de corte por chorro de agua la cual está dotada de un sistema que permite garantizar la calidad del corte realizado así como numerosas ventajas adicionales, tal como se detallará en la presente memoria.

Los fundamentos de la técnica de corte por chorro de agua consisten en tomar una pequeña cantidad de agua y presurizarla a una presión elevada, por ejemplo del orden de hasta 4200 kg/cm².

Una vez que el agua ha sido presurizada, es conducida por unas tuberías apropiadas hasta una boquilla de lanzamiento de reducidas dimensiones, del orden de entre 0,1 y 0,5 mm de diámetro. Esta boquilla tiene la misión de concentrar el haz del agua para su salida a la atmósfera a dicha presión. A la presión de 4200 Kg/cm² el agua fluye aproximadamente a dos veces y media la velocidad del sonido. Dada la gran velocidad alcanzada por el agua en el momento en que pasa por dicha boquilla de lanzamiento, ésta actúa como un sólido, produciendo un efecto de erosión sobre el material a cortar. El corte es omnidireccional y en casi ningún caso se precisa realizar orificio de iniciación.

Una estación de corte por chorro de agua comprende básicamente una unidad de filtraje y de impulsión, un equipo de intensificación y una unidad manipuladora del haz.

La unidad de impulsión y filtraje tiene como finalidad garantizar una presión constante en la entrada de fluido adecuada para que el equipo de intensificación realice el cierre y la apertura de las válvulas de retención que incorpora el sistema. Dicha presión se obtiene a través de una bomba accionada por un motor de corriente alterna.

El agua aspirada por la bomba previamente es tratada por medio de un dispositivo de ósmosis inversa para lograr la pureza y calidad del agua a intensificar. De esta forma, el intensificador permite aumentar su vida interna y la de los componentes por los cuales el agua circula en su proceso.

En el interior de la unidad de filtraje e impulsión de agua existe un dispositivo de filtrado que filtra el agua hasta una micra. Una vez efectuada esta filtración y trabajando a la presión correspondiente el agua es enviada a través de unas conducciones de baja presión hasta el equipo de intensificación de agua, donde será recibida por las válvulas antirretorno de cada uno de los cilindros de intensificación.

Opcionalmente pueden añadirse polímeros mezclados previamente con el agua tratada para permitir que el haz final de fluido mantenga su estructura aproximadamente un 60% más que si de agua normal se tratara. Este dispositivo de dosificación de polímeros que puede introducirse opcionalmente en la entrada de la bomba tiene grandes aplicaciones en el campo del tejido conformado o de formas irregulares ya que permite trabajar con la boquilla de lanzamiento a más distancia del material a cortar y con la misma precisión, exactitud y potencia que si de agua sola se tratara.

El equipo intensificador está formado por una bomba hidráulica de presión compensada y caudal variable que acciona alternativamente un pistón de dos cilindros denominados de alta presión. Cada uno de los cilindros incorpora una válvula de retención que

soporta la presión de 4200 Kg/cm² en el momento de trabajo.

El agua inyectada por la bomba es aspirada por el cilindro y es comprimida contra la culata del pistón, hasta conseguir 52000 Psi. Mediante un acumulador, dicha presión se mantiene incluso en el cambio de sentido alternativo que realiza el intensificador. El agua es transportada mediante tuberías de altísima presión (del orden de 60000 Psi) hasta el manipulador que incorpora la boquilla de lanzamiento.

El equipo intensificador incorpora medios seguridad que comprenden un presostato de alta presión con señal eléctrica y señal de mínima presión, un sistema de control de ciclo que informa al equipo eléctrico de las pulsaciones del cilindro de alta presión, termostatos de aceites, presostatos de aceite, de aire, caudalímetro y demás elementos de control que informan constantemente a la unidad de mando del funcionamiento de cada elemento. La seguridad tanto del operador de la instalación como de la propia máquina está completamente garantizada.

La unidad manipuladora del haz manipula el agua a altísima presión mediante la conducción por una tubería de alta presión. Dicha tubería y accesorios están preparados para soportar esta presión y los golpes de ariete que produce la válvula o boquilla de lanzamiento cuando realiza la apertura y cierre del sistema.

En algunos materiales no es suficiente con aplicar agua sola o aditivada con polímeros, sino que hay que mezclarla con abrasivos para que el corte sea efectivo. El mecanizado o corte por hidroabrasión consiste en inyectar al chorro de agua una parte de arena sílicea, garnet o cualquier otro abrasivo. La mezcla del agua y el abrasivo se realiza a la salida de la boquilla y es conducida a través de una tobera de concentración, que la dirige hasta la zona a mecanizar.

El corte por chorro de agua puede mecanizar, por ejemplo, piezas de aluminio de hasta 60 mm. de espesor, cristal de 80 mm. de espesor, acero inoxidable, kevlar, composites y demás materiales sin modificar sus características iniciales. El sistema permite cortar titanio, grafito y otros materiales sin aumentar la temperatura en la zona de influencia.

Las ventajas de la técnica de corte por chorro de agua son numerosas, entre las que destacan una gran adaptación a sistemas CAD-CAM, fácil reprogramación de siluetas, mínima delaminación, eliminación de mecanizado adicional, alta velocidad de corte, ausencia de polvo y contaminación, no genera calor, integración en células flexibles, flexibilidad en la producción, etc.

Ejemplos de productos y materiales susceptibles de ser cortados con esta técnica incluyen acrílico, adhesivo, alfombras, alimentos, borras de algodón y derivados, corcho, cartón, celulosa, cuero, composites, elásticos, esponja, fibra de vidrio, galletas, goma, juntas, látex, laminados, madera, pescado congelado, plástico óptico, suela de zapato, salpicaderos de vehículos.

Si en el corte se utiliza agua y abrasivo, entonces los productos y materiales susceptibles de ser cortados con esta técnica pueden ser, por ejemplo, acero inoxidable, aleación de acero, bronce, cemento, cerámica, cobre, epoxi, forro de frenos, grafito, hierro fundido, hormigón, laminados, cuarzo, vidrio, zinc, etc.

Si bien la gran eficacia de esta técnica de corte ha quedado constatada en su aplicación industrial, ésta solamente se asegura cuando todos los elementos que

definen la estación de corte se encuentran en perfectas condiciones, en particular en lo que se refiere a la boquilla.

En este sentido, si el haz emitido por la boquilla no está lo suficientemente concentrado, esto es, si el diámetro del haz no se mantiene lo máximo posible en su trayectoria de lanzamiento, entonces el corte realizado ya no es el apropiado. Desafortunadamente, hasta la fecha no se ha propuesto ningún medio para comprobar una emisión defectuosa del haz y solamente se advierte al operario que está cortando la pieza cuando ésta ha sido cortada de manera defectuosa. Esto supone una pérdida de tiempo y un considerable coste adicional por el consumo de material al existir un elevado número de piezas defectuosas cortadas sin precisión por un chorro que ha salido demasiado disperso de la boquilla.

La invención propone una solución muy eficaz para superar este inconveniente que, además, no supone un coste relativamente grande ni un incremento en los tiempos de producción y consecuentemente en el rendimiento del sistema. Con la invención, tal como se describirá a continuación, se consigue detectar si el chorro emitido por la boquilla es defectuoso, esto es, que presenta un perfil con una dispersión por encima de un valor considerado como no aceptable. Gracias a esta característica, el control de la calidad se asegura de una manera casi perfecta, con el consecuente ahorro que ello supone en términos de material y tiempo.

Para conseguir estas ventajas, la invención propone incorporar a la estación de corte por chorro de agua unos medios de control del perfil del haz de fluido que sale de la boquilla de lanzamiento. Estos medios de control están conectados convenientemente a un dispositivo de alarma. Cuando dichos medios de control del perfil del haz de fluido detectan una dispersión del mismo superior a un valor determinado, éstos envían una señal al citado dispositivo de alarma que advierte al operario de que el haz no presenta un perfil concentrado y que, por lo tanto, el corte será defectuoso. La detección de fallo en la boquilla dispone automáticamente al brazo robot que lleva el cabezal con la boquilla en un programa de mantenimiento en el cual la boquilla es sustituida por otra. Los motivos de fallo en una boquilla se deben principalmente al propio desgaste del material de la boquilla y a una eventual introducción de alguna micropartícula presente en el fluido o en el ambiente.

En una realización de los medios de control del perfil del haz, éstos comprenden una placa basculante provista de un orificio. La placa basculante se dispone a una distancia determinada de la citada boquilla de lanzamiento, que corresponde a la altura crítica en la que un aumento de diámetro del cono del haz de fluido respecto a un valor predeterminado es indicador de fallo.

El haz que sale de la boquilla puede pasar normalmente a través de dicha placa por el orificio de la misma cuando presenta una configuración concentrada y por lo tanto válida para un corte preciso.

Cuando el haz del chorro emitido por la boquilla se dispersa por encima de un valor determinado, éste ya no atraviesa la placa basculante por su orificio sino que incide, total o parcialmente, sobre la superficie de la misma provocando que ésta bascule alrededor de un eje contra la acción de unos medios elásticos que pueden ser, por ejemplo, un muelle de compresión.

El giro de la placa provoca el envío de una señal al dispositivo de alarma para avisar al operario de que el haz no presenta un perfil concentrado. Esto puede realizarse mediante cualquier tipo de señal acústica, visual, gráfica, combinada, etc. que advierta al operario del fallo del sistema.

En una segunda realización, los medios de control del perfil del haz están constituidos por una cámara que capta imágenes del perfil del haz que sale por la boquilla. La imagen del perfil capturada es comparada con un perfil predeterminado. Si se detecta una dispersión superior a la de dichos perfiles predeterminados se produce, como en la realización anterior, el envío de una señal al dispositivo de alarma para avisar al operario de que el haz no presenta un perfil concentrado.

En ambas realizaciones, este dispositivo de alarma puede conectarse a un PLC de control general de modo que su activación provoque la detención automática del estación de corte.

De manera general, los datos predeterminados para la dispersión máxima permitida del haz antes de que se activen los medios de control del perfil del haz de fluido corresponden a un diámetro máximo del cono del haz comprendido entre 3 y 6 mm para una altura de dicho haz de 45 a 55 mm para el caso en el que el fluido es agua, y de entre 0,5 y 1,5 mm de diámetro máximo del cono del haz para una altura de dicho haz de 20 a 30 mm, para el caso en el que el fluido es agua y abrasivo.

Preferiblemente, la dispersión máxima que debe presentar el haz antes de que se activen los citados medios de control correspondiente a un diámetro máximo del cono del haz de 5 mm para una altura de dicho haz de 50 mm para el caso en el que el fluido es agua, y de entre 1 mm de diámetro máximo del cono del haz para una altura de dicho haz de 25 mm, para el caso en el que el fluido es agua y abrasivo.

Ventajosamente, los medios de control del perfil del haz de fluido que sale de dicha boquilla se disponen en una estación de control que es independiente del brazo robot. El brazo robot que lleva la boquilla accede a esta estación de control en determinados momentos para comprobar la calidad del haz emitido. Más concretamente, para el caso de una estación de corte que trabaja con dos o más mesas de corte, la citada estación de control donde se disponen los medios de control se sitúa entre dos mesas. De este modo, el brazo robot con la boquilla accede a la estación de control en el recorrido entre una mesa y la otra para comprobar la calidad del haz emitido. En caso de detectarse un fallo, el brazo robot se dispone en un programa de mantenimiento, tal como se ha indicado anteriormente.

Con la invención se garantiza, por lo tanto, un producto acabado cortado a la máxima precisión sin que el control de calidad suponga un tiempo añadido para el proceso de corte. Con el medio de control que propone la invención para las estaciones de corte por chorro de agua se consigue un máximo aprovechamiento de la materia prima y se consigue asegurar una calidad casi total.

Las características y las ventajas de la estación de corte por chorro de agua objeto de la presente invención resultarán más claras a partir de la descripción detallada de dos realizaciones preferidas de la misma. Ambas realizaciones se darán, de aquí en adelante, a

modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos que se acompañan.

En dichos dibujos:

La figura nº 1 es una vista parcial esquemática en alzado de una primera realización de los medios de control del perfil del haz de fluido que sale de la boquilla de una estación de corte por chorro de agua en la que dicho haz emitido es correcto;

La figura nº 2 es una vista parcial esquemática en alzado de la realización de los medios de control de la figura nº 1 en la que el haz emitido no es correcto;

La figura nº 3 es una vista que ilustra una boquilla emitiendo un chorro de fluido mostrándose los distintos parámetros del perfil del haz emitido para la determinación de la calidad del mismo para dichos medios de control;

La figura nº 4 es una vista parcial esquemática en alzado de una segunda realización de los medios de control del perfil del haz de fluido que sale de la boquilla de una estación de corte por chorro de agua.

Se relacionan a continuación las distintas referencias que se han utilizado para describir la realización preferida de la presente invención:

- (1) medios de control del perfil del haz de fluido;
- (2) haz del chorro;
- (3) boquilla;
- (4) dispositivo de alarma;
- (5) estación de control;
- (6) placa;
- (7) extremo del brazo basculante;
- (8) brazo basculante;
- (9) tornillos de fijación de la placa;
- (10) eje de giro del brazo basculante;
- (11) muelle de compresión;
- (12) superficie superior de la placa;
- (13) cámara;
- (14) objetivo de la cámara;
- (15) parte del perfil del haz captada por la cámara;
- (16) imagen capturada del perfil;
- (17) perfil predeterminado;
- (h1) altura de corte efectiva desde la boquilla;
- (h2) altura máxima admisible del haz desde la boquilla;
- (h3) altura máxima no admisible del haz desde la boquilla;
- (d1) diámetro del perfil del haz a la altura de corte efectiva desde la boquilla;
- (d2) diámetro del perfil del haz a la altura máxima admisible del haz desde la boquilla;
- (d3) diámetro del perfil del haz a la altura máxima no admisible del haz desde la boquilla.

Haciendo referencia en primer lugar a las figuras nº 1 y 2 de los dibujos que se ajuntan, se describe una

primera realización de unos medios de control del perfil del haz de fluido, los cuales han sido designados en conjunto por (1).

Estos medios de control (1) tienen la misión de actuar sobre un dispositivo de alarma (4) en función del perfil del haz del fluido (2) emitido por la boquilla (3). Esto se produce cuando los medios de control (1) detectan que el haz (2) presenta una dispersión superior a un valor predeterminado (d2), tal como se expone con mayor detalle en lo sucesivo. En caso de detectar una dispersión no aceptable, los medios de control (1) envían una señal al citado dispositivo de alarma (4) para avisar al operario de que el haz (2) no presenta un perfil concentrado, y por lo tanto no válido para el proceso de corte. En tal caso, la activación del dispositivo de alarma (4) va acompañada de la detención automática de la estación de corte.

En la realización de los medios de control (1) que se ilustra a modo de ejemplo en las figuras nº 1 y 2, éstos se montan en una estación de control (5) que es independiente de la estación de corte. La estación de control (5) se dispone, por ejemplo, en el recorrido entre dos mesas de corte para que el brazo del robot (no mostrado) que lleva la boquilla (3) se introduzca en dicha estación de control (5) sin pérdida de tiempo en el proceso. Esto se realiza en un espacio de tiempo muy corto, comprendido en los seis segundos aproximadamente que tarda la estación en el proceso de cambio de mesa de trabajo.

Los medios de control (1) comprenden una placa (6) que está fijada rígidamente al extremo (7) de un brazo basculante (8) por medio de unos tornillos (9). El brazo basculante (8) puede girar alrededor de un eje (10) contra la fuerza elástica de un muelle (11) que tiende a mantener al conjunto formado por el brazo (8) y la placa (6) unida a éste en la posición mostrada en la figura nº 1.

La placa (6) de los medios de control (1) presenta un orificio (11) con un diámetro adecuado (del orden de 6 mm en el caso de que el fluido sea agua) para que a través del mismo pueda pasar el haz de fluido (2). En correspondencia al citado diámetro del orificio (11), la placa (6) se dispone aproximadamente a una distancia (h2) de la boquilla (3) comprendida entre 45 y 55 mm en el caso en el que el fluido sea agua y ésta sea impulsada a una presión de 3200 bar. En el caso de que el fluido sea agua y abrasivo y a la citada presión de salida, el orificio (11) de la placa (6) será del orden de 1 mm y se dispondrá aproximadamente a una distancia (h2) de la boquilla (3) comprendida entre 20 y 30 mm.

En la realización de la figura nº 1, el haz de fluido (2) sale de la boquilla (3) concentrado, con muy poca dispersión, de modo que el corte a realizar es correcto. En este caso, el chorro puede pasar a través del orificio (11) de dicha placa (6) sin activación de los medios de control (1).

En la figura nº 3 se han ilustrado gráficamente los parámetros que determinan la calidad del haz (2) de fluido emitido por la boquilla (3).

Manteniendo los valores citados anteriormente para la presión de salida del fluido (alrededor de 3200 bar), a una altura de corte efectiva (h1), el diámetro del chorro de corte es de 0,2 mm aproximadamente para agua sola, y de unos 0,55 mm para agua con abrasivo. El valor de la altura de corte efectiva (h1) es de unos 40 mm para el primer caso y de unos 20 mm para el segundo.

Se estima que, para el caso representado en la figura nº 1 (haz correcto), la dispersión máxima del chorro debe corresponder a un diámetro máximo (d2) del cono del haz (2) inferior a 3-6 mm (por ejemplo 5 mm) para una altura (h2) del haz (2) de 45-55 mm (por ejemplo 50 mm), en el caso en el que el fluido es agua.

Si se trata de agua más abrasivo, el diámetro máximo (d2) del cono del haz (2) debe ser inferior a 0,5-1,5 mm (por ejemplo, 1 mm) para una altura (h2) de dicho haz (2) de 20-30 mm, por ejemplo 25 mm.

Si el diámetro (d2) del cono del haz (2) supera los citados valores predeterminados para la altura crítica (h2), entonces el haz (2) no es correcto (figura nº 2) y el robot se dispone automáticamente en un programa de control para la sustitución manual de la boquilla (3) por una nueva.

En la figura nº 3 puede apreciarse que se establece una zona de dispersión del haz (2) en la que el chorro es considerado como no válido. Dicha zona está definida por los valores críticos (h2, d2) y los valores máximos (h3, d3). Para el caso en el que el fluido de corte es agua, la altura máxima (h3) puede ser de unos 60 mm, con un diámetro máximo (h3) de haz (2) de unos 10 mm. En el caso en el que el fluido de corte es agua más abrasivo, la altura máxima (h3) puede ser del orden de 100 mm, con un diámetro máximo (h3) de haz (2) de unos 2,5 mm. Todo ello a la presión nominal de salida de 3200 bar indicada anteriormente.

Con relación a la figura nº 2, si el haz (2) de fluido emitido por la boquilla (3) no está concentrado y se supera la dispersión máxima definida anteriormente, entonces parte del haz (2) (o incluso su totalidad si la dispersión es muy grande) no atraviesa la placa (6) sino que incide sobre la superficie superior (12) de la misma.

El choque del haz (2) de fluido sobre la superficie superior (12) de la placa (6) provoca su basculamiento alrededor del eje (10) en el sentido de la flecha ilustrada en dicha figura nº 2 contra la acción del muelle (11), que se estira.

El giro de la placa (6) provoca que los medios de

control (1) envíen una señal al dispositivo de alarma (4) para avisar al operario de que el haz (2) no presenta un perfil concentrado y que, por lo tanto, el corte será defectuoso si no se sustituye la boquilla (3). El aviso puede realizarse a través de una señal luminosa, acústica, gráfica, etc, y se combina con la detención automática del proceso de corte.

Haciendo ahora referencia a la figura nº 4 de los dibujos, se describe una segunda realización de la invención en la que medios de control (1) del perfil del haz (2) emitido por la boquilla (3) están constituidos por una cámara (13). La cámara (13) está provista de un objetivo (14) que está adaptado convenientemente para capturar imágenes correspondientes a una parte (15) del perfil del haz (2) que sale por la boquilla (3).

La imagen del perfil capturada (16) es comparada con un perfil predeterminado (17) de acuerdo con los parámetros establecidos anteriormente. La detección de una dispersión superior a la de dichos perfiles predeterminados (17) provoca, como en el caso anterior, el envío de una señal a un dispositivo de alarma (4) para avisar al operario de que el haz (2) no presenta un perfil concentrado y que, por lo tanto, el corte de la pieza será defectuoso. El dispositivo de alarma (4) puede conectarse a un PLC de control general de modo que su activación provoque la detención automática del estación de corte.

Los medios de control (1) permiten garantizar con máxima eficacia que el producto acabado ha sido cortado con una elevada precisión. Ello se consigue a través de la realización mecánica de las figuras nº 1 y 2 o bien a través de la realización óptica de la figura nº 4 sin que el control de calidad suponga un tiempo añadido para el proceso de corte.

Descrito suficientemente en qué consiste la presente invención en correspondencia con los dibujos adjuntos, se comprenderá que podrán introducirse en la misma cualquier modificación de detalle que se estime conveniente, siempre y cuando las características esenciales de la invención resumidas en las siguientes reivindicaciones no sean alteradas.

REIVINDICACIONES

1. Estación de corte por chorro de agua, que comprende una boquilla (3) de lanzamiento de fluido que emite un haz (2) de fluido a alta presión contra una pieza a cortar, estando dispuesta dicha boquilla (3) en un cabezal asociado a un brazo robot móvil que se desplaza sobre por lo menos una mesa de trabajo donde se dispone la citada pieza a cortar, **caracterizada** en que comprende, además, medios de control (1) mecánico-elásticos o de captación de imágenes del perfil del haz de fluido (2) que es emitido por dicha boquilla (2) los cuales están conectados a un dispositivo de alarma (4) de tal manera que cuando dichos medios de control (1) detectan una dispersión del haz (2) de fluido superior a un valor determinado (d2) éstos envían una señal al citado dispositivo de alarma (4) para avisar al operario de que el haz (2) no presenta un perfil concentrado y, por lo tanto, la boquilla (3) debe sustituirse, dichos medios de control (1) dispuestos en una estación de control (5) a la cual accede en un determinado instante el brazo robot con el cabezal que incluye la boquilla (3) para comprobar la calidad del haz emitido (2).

2. Estación de corte por chorro de agua según la 1ª reivindicación, **caracterizada** en que dichos medios de control (1) mecánico-elásticos del perfil del haz (2) comprenden una placa basculante (6) provista de un orificio (11) la cual se dispone a una distancia (h2) de la citada boquilla (3) de modo que el haz de fluido (2) pasa a través de dicha placa (6) por el orificio (11) de la misma, de manera que cuando dicho haz (2) se dispersa por encima de un valor determinado (d2), éste ya no atraviesa dicha placa (6) por su orificio (11) sino que incide sobre la superficie (12) de la misma provocando su basculamiento contra la acción de unos medios elásticos (11), y causando el citado giro de la placa (6) que se emita una señal a dicho dispositivo de alarma (4) para avisar al operario de que el haz (2) no presenta un perfil concentrado.

3. Estación de corte por chorro de agua según la 2ª reivindicación, **caracterizada** en que dichos medios elásticos comprenden un muelle de compresión (11).

4. Estación de corte por chorro de agua según la 1ª reivindicación, **caracterizada** en que dichos medios de control (1) de captación de imágenes del perfil del haz (2) comprenden una cámara (13) que cap-

ta imágenes del perfil del haz (2) que sale por dicha boquilla (3) y las compara con por lo menos un perfil predeterminado (17), de manera que la detección de una dispersión (d2) superior a la de dichos perfiles predeterminados (17) provoca el envío de una señal al dispositivo de alarma (4) para advertir al operario de que el haz (2) no presenta un perfil concentrado.

5. Estación de corte por chorro de agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** en que dicho dispositivo de alarma (4) está conectado a un PLC de control general y su activación provoca la detención automática de la estación de corte.

6. Estación de corte por chorro de agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** en que la dispersión máxima admisible (d2) del haz (2) antes de que se activen los citados medios de control (1) del perfil del haz de fluido (2), para una presión de salida de fluido de la boquilla de 3200 bar aproximadamente, corresponde a un diámetro máximo (h2) del cono del haz (2) comprendido entre 3 y 6 mm para una altura (h2) de dicho haz (2) desde la boquilla (3) de 45 a 55 mm para el caso en el que el fluido es agua, y de entre 0,5 y 1,5 mm de diámetro máximo (d2) del cono del haz (2) para una altura (h2) de 20 a 30 mm, para el caso en el que el fluido es agua y abrasivo.

7. Estación de corte por chorro de agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** en que la dispersión máxima admisible del haz (2) antes de que se activen los citados medios de control (1) del perfil del haz de fluido (2), para una presión de salida de 3200 bar aproximadamente, corresponde a un diámetro máximo (d2) del cono del haz (2) de 5 mm para una altura de dicho haz (2) desde la boquilla (3) de 50 mm para el caso en el que el fluido es agua, y de 1 mm de diámetro máximo (h2) del cono del haz (2) para una altura (2) desde la boquilla (3) de 25 mm, para el caso en el que el fluido es agua y abrasivo.

8. Estación de corte por chorro de agua según la reivindicación 8, **caracterizada** en que dicha estación de control (5) donde se disponen los citados medios de control (1) del perfil del haz (2) se dispone entre dos mesas de trabajo, de modo que el brazo robot con el cabezal que incluye la boquilla (3) accede a dicha estación de control en el recorrido entre una mesa y la otra para comprobar la calidad del haz emitido (2).

FIG.1

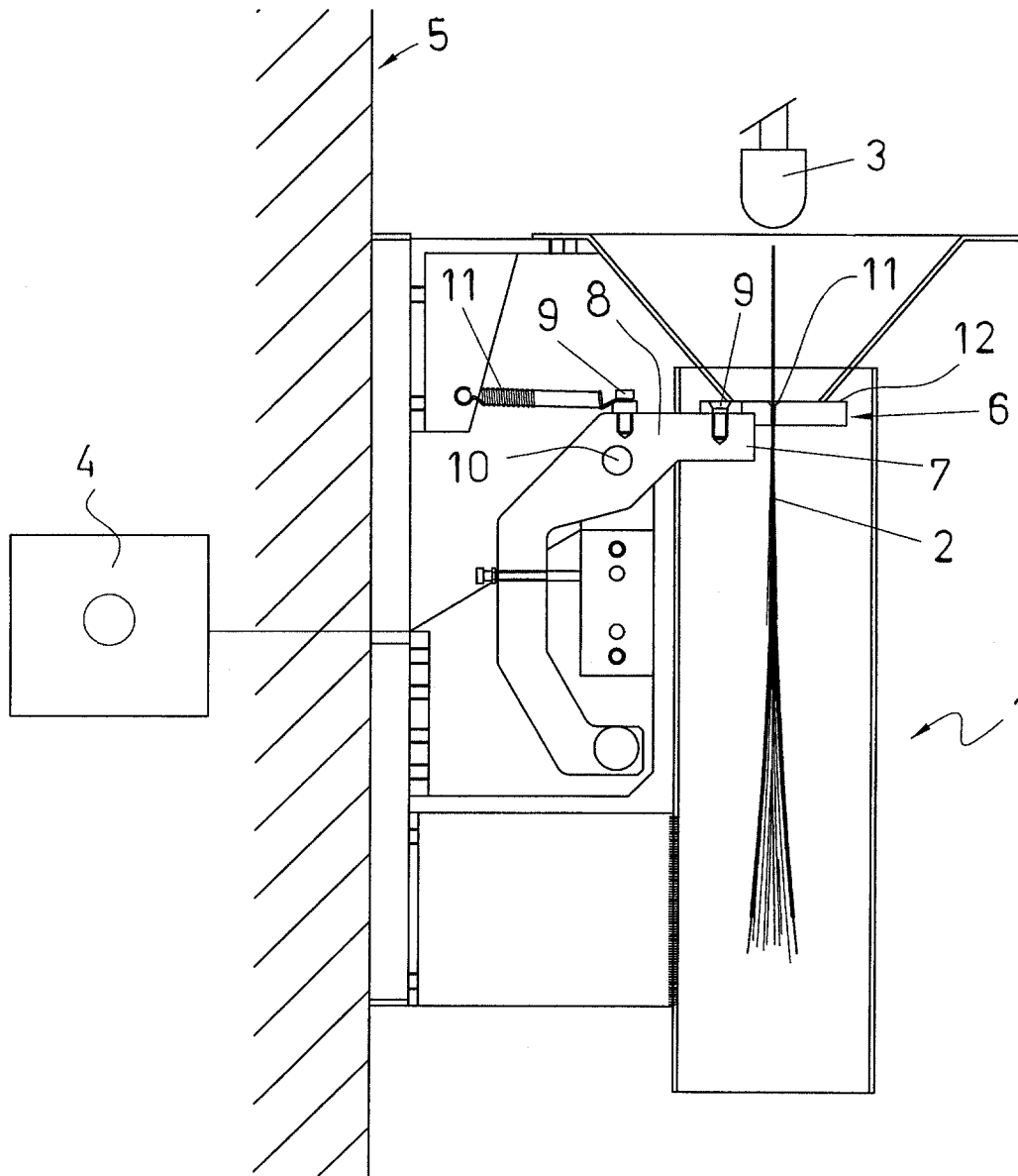
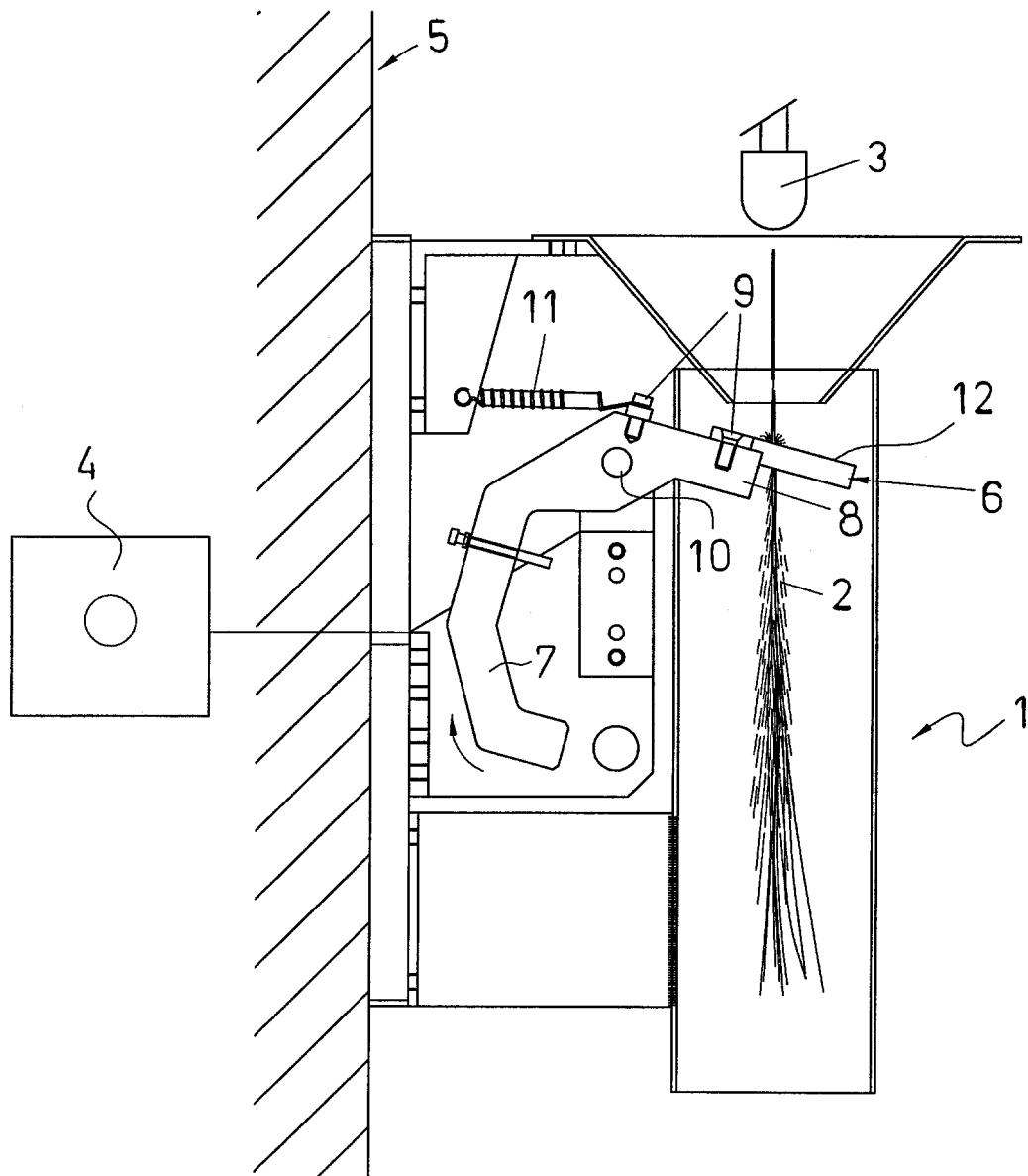


FIG. 2



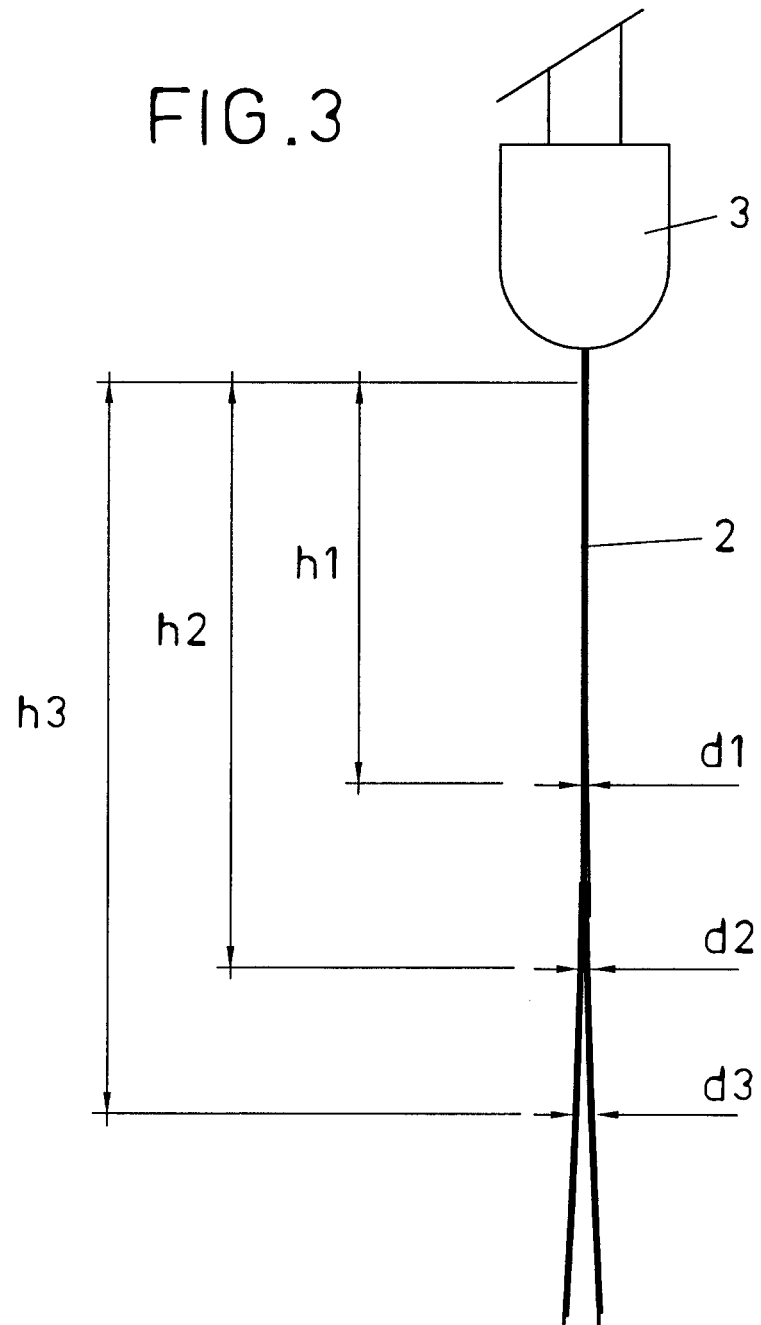
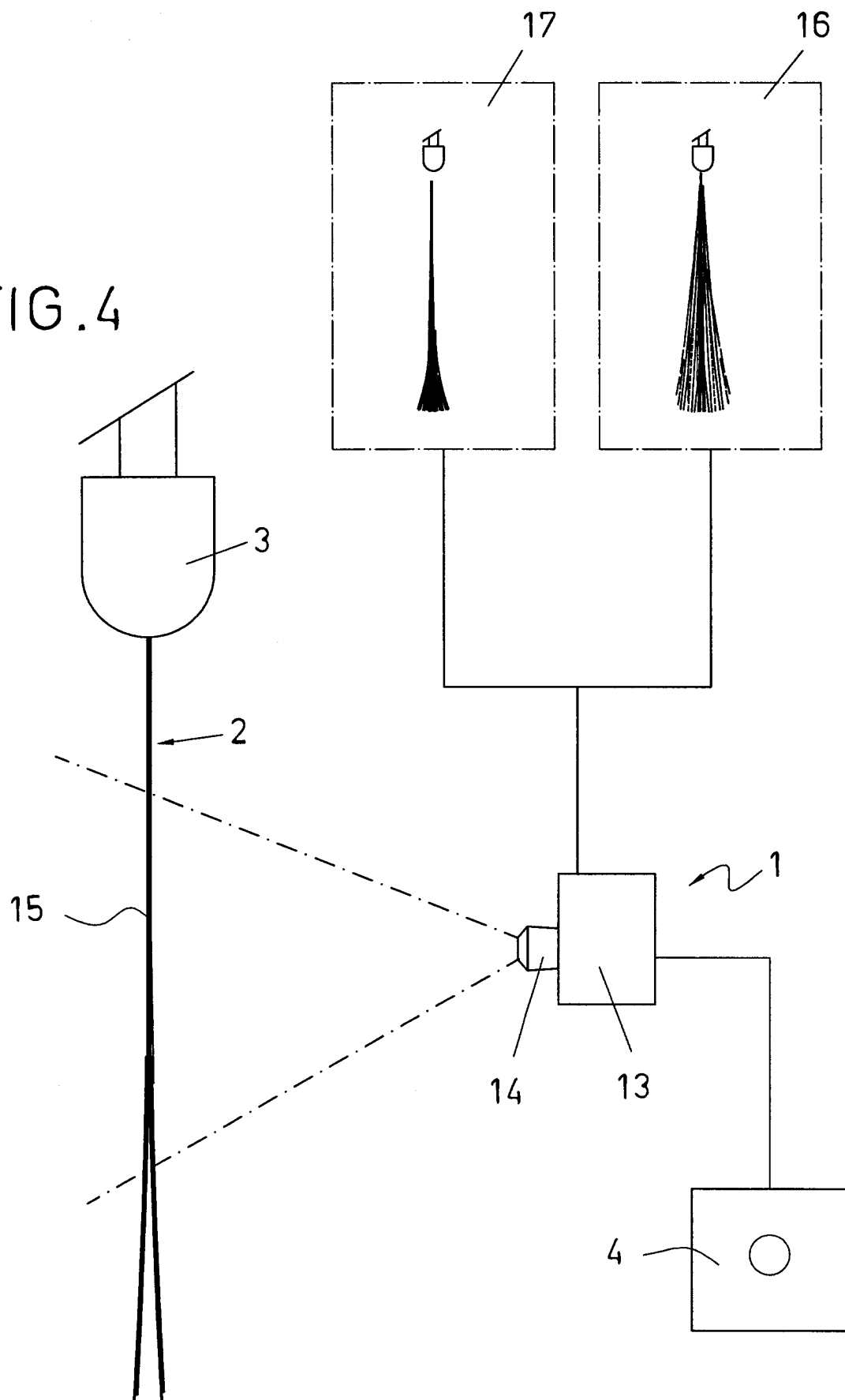


FIG. 4





OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 249 958

⑫ Nº de solicitud: 200302859

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: **04.12.2003**

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **B26F 3/00** (2006.01)
G05B 19/4063 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 0816957 A1 (INGERSOLL-RAND COMPANY) 07.01.1998, resumen.	1
A	US 20030065424 A (ERICHSEN et al.) 03.04.2003, resumen.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

31.01.2006

Examinador

A. Gómez Sánchez

Página

1/1