

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 458 552**

51 Int. Cl.:

B24C 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2010 E 10793169 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2512737**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la limpieza, activación y tratamiento previo de una pieza de trabajo por medio de partículas de nieve de dióxido de carbono**

30 Prioridad:

15.12.2009 DE 102009058211

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

06.05.2014

73 Titular/es:

**VENJAKOB MASCHINENBAU GMBH & CO. KG
(100.0%)**

**Augsburger Strasse 2-6
33378 Rheda-Wiedenbrück, DE**

72 Inventor/es:

**MICHALSKE, ANDREAS y
KLEINELÜMERN, DAVID**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 458 552 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

Procedimiento y dispositivo para la limpieza, activación y tratamiento previo de una pieza de trabajo por medio de partículas de nieve de dióxido de carbono

5 La invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para limpieza, activación y tratamiento previo de piezas de trabajo por medio de partículas de nieve de dióxido de carbono, que son generadas a partir de un fluido de dióxido de carbono que está bajo presión y por al menos un gas comprimido portador, en el que las partículas de nieve de dióxido de carbono se pueden acelerar en una tobera de salida y se pueden conducir sobre la pieza de trabajo.

10 Procedimientos de chorro y dispositivos de chorro para la limpieza, tratamiento previo y activación de superficies pertenecen desde hace muchos decenios al estado de la técnica. Para la limpieza industrial de herramientas y moldes, máquinas e instalaciones así como componentes se buscan desde hace algunos años, en virtud de las legislaciones estrictas sobre el medio ambiente y la competencia cada vez mayor, nuevas tecnologías de protección del medio ambiente y económicas.

15 El tratamiento de las superficies con diferentes formas de dióxido de carbono se describe en invenciones desde hace más de 30 años. El chorreado con diferentes formas de dióxido de carbono (CO₂) tiene aplicación entre tanto en algunos campos.

20 Se conoce a partir del documento DE 2005 002 365 B3 un procedimiento de chorro para la limpieza de superficies, en el que en un conducto de chorro se alimenta dióxido de carbono líquido a un gas portador circulante y a través de expansión se convierte en nieve seca, así como un dispositivo para la generación de hielo seco, en particular para una limpieza a chorro de superficies, que comprende un conducto de alimentación para dióxido de carbono, un conducto de alimentación para un gas portador, un conducto de chorro para una mezcla de gas y de nieve seca y una zona de mezcla para el dióxido de carbono y el gas portador.

25 En el caso de chorreado con chorros de nieve de CO₂ se distinguen dos variantes de procedimiento, la llamada tobera anular de dos sustancias y la tobera de chorro con cámara de aglomeración. En el caso de la tobera anular de dos sustancias, se expande el dióxido de carbono líquido en la salida de toberas de una primera tobera a presión ambiental. Las partículas de nieve de dióxido de carbono que se producen son concentradas a través de un chorro envolvente, que sale desde una segunda tobera que rodea concéntricamente la primera, desde aire comprimido a velocidad supersónica y se acelera.

30 En la segunda variante del procedimiento, se dosifica el dióxido de carbono líquido a la corriente de aire comprimido en un espacio de expansión, la llamada cámara de aglomeración. En comparación con la tobera anular de dos sustancias, en la segunda variante de procedimiento se producen partículas de nieve mayores, que se aceleran con aire comprimido en una tobera siguiente y conducen a una abrasividad considerablemente más elevada en la pieza de trabajo.

35 La generación de partículas de nieve de dióxido de carbono con las variantes de procedimiento conocidas requiere toberas de chorro con un número comparativamente alto de grupos de construcción. Además, en las pocas toberas de chorro solamente se utiliza una cantidad comparativamente reducida del dióxido de carbono líquido para la generación de las partículas de nieve de dióxido de carbono. El resto del dióxido de carbono líquido se escapa como gas dióxido de carbono a través de evaporación.

40 Por lo tanto, el cometido de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un dispositivo para la limpieza, activación o tratamiento previo de una pieza de trabajo por medio de partículas de nieve de dióxido de carbono, con los que se puede realizar una generación especialmente eficiente, automatizada así como especialmente eficaz y poco costosa de las partículas de nieve de dióxido de carbono y se puede conseguir una acción de limpieza especialmente alta.

45 El cometido se soluciona en cuanto al procedimiento por medio de las características de la reivindicación 1 y en cuanto al dispositivo por medio de las características de la reivindicación 4.

50 De acuerdo con la invención se indica un procedimiento y un dispositivo para la limpieza, activación o tratamiento previo de una pieza de trabajo por medio de partículas de nieve de dióxido de carbono, que se configuran a partir de un fluido de dióxido de carbono que está bajo presión y al menos un gas comprimido portador en una instalación de mezcla, a la que se alimentan el fluido de dióxido de carbono y el gas comprimido portador a través de instalaciones de alimentación separadas y en la que se distribuyen las partículas de dióxido de carbono y abandonan la instalación de mezcla a través de una tobera de salida acoplada con la instalación de mezcla, se aceleran en la tobera de salida y se conducen sobre la pieza de trabajo. De acuerdo con la invención, delante de la instalación de alimentación que desemboca en la instalación de mezcla para el fluido de dióxido de carbono no está conectada ninguna cámara de aglomeración ni la instalación de alimentación para el fluido de dióxido de carbono presenta una

55 cámara de aglomeración, en la que se pueda expandir el fluido de dióxido de carbono líquido como en dispositivos

para la generación de partículas de nieve de dióxido de carbono del estado de la técnica antes de la alimentación a una cámara de mezcla.

- 5 En particular, la invención presenta las ventajas de que a falta de una cámara de aglomeración precisamente no se producen aglomerados no deseados, que conducirían de nuevo a problemas de congelación así como se obstrucción en las instalaciones de alimentación. Además, en el dispositivo de acuerdo con la invención con la inyección directa de fluido de dióxido de carbono líquido en la instalación de mezcla sin expansión precedentes del fluido de dióxido de carbono y con distribución en el gas comprimido portador se genera una cantidad especialmente grande de partículas de nieve de dióxido de carbono en forma pequeña y sólida, con lo que se puede conseguir, con relación a la superficie proyectada del chorro de limpieza un resultado de limpieza con calidad especialmente alta.
- 10 Además, con procedimientos de acuerdo con la invención se consiguen una automatización adicional y una aceleración en la generación de partículas de nieve de dióxido de carbono. Además, el dispositivo de acuerdo con la invención permite ahorros considerables de material, lo que conduce en comparación con dispositivos de chorro del estado de la técnica a la miniaturización del dispositivo de acuerdo con la invención.

Las configuraciones ventajosas de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

- 15 De manera más conveniente, el fluido de dióxido de carbono es alimentado de forma centralizada a la instalación de mezcla.

Además, es conveniente que la instalación de alimentación para el fluido de dióxido de carbono penetre con el extremo de alimentación, que desemboca en la instalación de mezcla, a través de una delimitación marginal de la instalación de mezcla en esta instalación.

- 20 En una configuración ventajosa, la instalación de alimentación para el fluido de dióxido de carbono está dispuesta en este caso en la instalación de mezcla de tal manera que el extremo de alimentación de la instalación de alimentación, dirigido hacia la instalación de mezcla, para la generación del fluido de dióxido de carbono en la instalación de mezcla termina de manera más conveniente en el centro de la instalación de mezcla. Para conseguir una generación y distribución uniformes de las partículas de nieve de dióxido de carbono en la instalación de mezcla, es conveniente, en general, continuar la instalación de alimentación para el fluido de dióxido de carbono hasta el centro de la instalación de mezcla.

- 30 Para mejorar adicionalmente el resultado de limpieza de la pieza de trabajo, se desplaza en rotación de manera más conveniente el chorro de limpieza, que comprende las partículas de nieve de dióxido de carbono y el gas comprimido portador, en la instalación de mezcla. La rotación del chorro de limpieza se consigue a través de un inserto de torsión dispuesto en la instalación de mezcla.

La acción del inserto de torsión se eleva especialmente porque éste se extiende dentro de la instalación de mezcla de manera más conveniente desde un extremo de entrada para el gas comprimido portador hasta un extremo de salida.

- 35 De manera más conveniente, el inserto de torsión está provisto en un extremo de salida en la instalación de mezcla con un orificio de descarga convergente y/o está configurado como tal.

- 40 Para regular de una manera especialmente sencilla la intensidad del chorro de limpieza y la cantidad de consumo del fluido de dióxido de carbono líquido, la instalación de alimentación para el fluido de dióxido de carbono está configurada de manera más conveniente como tobera de dosificación. De acuerdo con una configuración ventajosa, la cantidad y la intensidad del fluido de dióxido de carbono alimentado a la instalación de mezcla se pueden modificar a través del ajuste de la tobera de dosificación a la instalación de alimentación para el fluido de dióxido de carbono o bien a través de la utilización de toberas de dosificación con dimensionado diferente para la alimentación del dióxido de carbono.

De esta manera, se suprimen las válvulas de ajuste separadas para la alimentación y dimensionado así como para la dosificación del fluido de dióxido de carbono líquido a la instalación de mezcla.

- 45 En configuración ventajosa, el extremo de alimentación de la instalación de alimentación para el fluido de dióxido de carbono está dispuesto en dirección al extremo de salida de la instalación de mezcla en ésta.

De manera más conveniente, el gas comprimido portador comprende al menos aire.

De acuerdo con una configuración ventajosa, la instalación de mezcla y la tobera de salida están configuradas en una sola pieza. De manera más conveniente, la instalación de mezcla está configurada como cámara mixta.

- 50 A continuación se explica en detalle un ejemplo de realización de la invención con la ayuda de los dibujos. En este caso:

La figura 1 muestra una vista en planta superior sobre una vista longitudinal a través de un dispositivo de acuerdo

con la invención con una instalación de mezcla y conductos de alimentación para fluido de dióxido de carbono y gas comprimido portador, y

La figura 2 muestra una vista en planta superior sobre una sección transversal a través del dispositivo según la figura 1.

5 La figura 1 muestra un dispositivo 2 para la limpieza, activación o tratamiento previo de piezas de trabajo (no mostradas) por medio de partículas de nieve de dióxido de carbono. El dispositivo 2 comprende una pared de dispositivo 3, una instalación de mezcla 4, instalaciones de alimentación 8 y 19 previstas en un extremo de entrada 6 de la instalación de mezcla 4 para el fluido de dióxido de carbono o bien para el gas comprimido portador así como una tobera de salida 14 prevista en un extremo de salida 12 de la instalación de mezcla 4. En el presente ejemplo de realización, la instalación de mezcla 4, las instalaciones de alimentación 8, 10 y la tobera de salida 14 están configuradas en una sola pieza.

15 De manera alternativa, la instalación de alimentación para el fluido de dióxido de carbono está prevista como componente separado para la instalación de mezcla. Cuando la instalación de alimentación para el fluido de dióxido de carbono está configurada separada, ésta se puede intercambiar de esta manera para el ajuste de una cantidad de dosificación del fluido de dióxido de carbono alimentado a la instalación de mezcla y se puede sustituir por una instalación de alimentación con orificio de dosificación dimensionado de manera adecuada para la cantidad de dosificación deseada.

20 De acuerdo con la invención, la instalación de alimentación 8 para el fluido de dióxido de carbono no presenta ningún espacio de expansión o cámara de aglomeración, sino que conduce directamente a la instalación de mezcla 4.

25 Para la distribución especialmente uniforme del fluido de dióxido de carbono líquido en la instalación de mezcla 4, la instalación de alimentación 8 para el fluido de dióxido de carbono termina con un extremo de alimentación 16 en una zona central o bien en el centro de la instalación de mezcla 4. Para la mejora del resultado de limpieza se desplaza en rotación el chorro de limpieza con el gas comprimido portador y con las partículas de nieve de dióxido de carbono con un inserto de rotación 18. El inserto de rotación 18 está dispuesto en el lado del borde en la instalación de mezcla 4 y se extiende en el presente ejemplo de realización desde el extremo de entrada 6 hasta el extremo de salida 12 en la instalación de mezcla 4. En el extremo de salida 12 de la instalación de mezcla 4, el inserto de torsión 18 para la aceleración de la mezcla de partículas de nieve de dióxido de carbono y de gas comprimido portador presenta de manera similar a la conformación de la tobera de salida 14 un orificio de descarga convergente 20.

30 La figura 2 muestra en vista en planta superior una sección transversal a través del dispositivo según la figura 1 a lo largo de un plano 2-2'. La representación de la sección transversal del dispositivo 2 en el presente ejemplo de realización muestra radialmente desde fuera hacia dentro la pared del dispositivo 3, el inserto de torsión 18 así como el orificio de descarga 20 del inserto de torsión 18, que se estrecha en la dirección de la tobera de salida 14. En el centro se encuentra la instalación de mezcla 4 configurada como cámara de mezcla.

35 En resumen, debe subrayarse que a través de la inyección directa de acuerdo con la invención de dióxido de carbono líquido en el gas comprimido portador en la instalación de mezcla, sin expandir el dióxido de carbono líquido previamente en una cámara de aglomeración, se puede generar en comparación un gran número de partículas de nieve de dióxido de carbono pequeñas y sólidas, con lo que finalmente se puede conseguir un resultado mejor de limpieza en la pieza de trabajo.

40 **Lista de signos de referencia**

- 2 Dispositivo
- 3 Pared del dispositivo
- 4 Instalación de mezcla
- 45 6 Extremo de entrada
- 8 Primera instalación de alimentación
- 10 Segunda instalación de alimentación
- 12 Extremo de salida
- 14 Tobera de salida
- 50 16 Extremo de alimentación
- 18 Inserto de torsión
- 20 Orificio de descarga

55

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la limpieza, activación o tratamiento previo de una pieza de trabajo por medio de partículas de nieve de dióxido de carbono, generadas a partir de un fluido de dióxido de carbono que está bajo presión y al menos un gas comprimido portador, en el que el fluido de dióxido de carbono es alimentado a través de una instalación de alimentación (8) a una instalación de mezcla (4), a la que afluye el gas comprimido portador y en la instalación de mezcla (4) se configuran partículas de nieve de dióxido de carbono, se distribuyen, las partículas de nieve de dióxido de carbono y el gas portador son desplazados en rotación en la instalación de mezcla (4) a través de un inserto de rotación (18) previsto allí, son aceleradas en una tobera de salida y son conducidas sobre la pieza de trabajo, sin que el fluido de dióxido de carbono sea expandido antes de la alimentación a la instalación de mezcla (4).
- 10 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el fluido de dióxido de carbono es alimentado de forma centralizada a la instalación de mezcla (4).
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la cantidad de dosificación del fluido de dióxido de carbono alimentado a la instalación de mezcla (4) es variable.
- 15 4.- Dispositivo (2) para la limpieza, activación o tratamiento previo de una pieza de trabajo por medio de partículas de nieve de dióxido de carbono, con una instalación de mezcla (4) para la configuración y distribución de las partículas de nieve de dióxido de carbono en un gas comprimido portador que afluye a la instalación de mezcla (4), con instalaciones de alimentación (8, 10), que desembocan en la instalación de mezcla (4) para la alimentación del fluido de dióxido de carbono y del gas comprimido portador, y con una tobera de salida (14) para la aceleración de una mezcla de partículas de nieve de dióxido de carbono y de gas comprimido portador, en el que no está prevista ninguna cámara de aglomeración para la expansión del fluido de dióxido de carbono, **caracterizado** por un inserto de torsión (18) previsto en la instalación de mezcla (4).
- 20 5.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque el inserto de torsión (18) dentro de la instalación de mezcla (4) se extiende esencialmente desde un extremo de entrada (6) para el gas comprimido portador hasta un extremo de salida (12) para la mezcla de partículas de nieve de dióxido de carbono y del gas comprimido portador.
- 25 6.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque el inserto de torsión (18) en un extremo de salida (12) para la mezcla de partículas de nieve de dióxido de carbono y del gas comprimido portador configura un orificio de descarga (20) convergente.
- 30 7.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque la instalación de alimentación (8) para el fluido de dióxido de carbono está configurado como tobera de dosificación.
- 8.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque la cantidad de dosificación del fluido de dióxido de carbono dosificado a la instalación de mezcla (4) es regulable a través de la instalación de alimentación (8).
- 35 9.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque para el ajuste de la cantidad de dosificación del fluido de dióxido de carbono dosificado a la instalación de mezcla (4), la instalación de alimentación (8) para el fluido de dióxido de carbono está configurada de forma sustituible.
- 40 10.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 9, **caracterizado** porque la instalación de alimentación (8) para el fluido de dióxido de carbono con un extremo de alimentación (16) que desemboca en la instalación de mezcla (4) está dispuesto en dirección a un extremo de salida (12) de la instalación de mezcla (4) en ésta.
- 45 11.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 10, **caracterizado** porque la instalación de alimentación (8) para el fluido de dióxido de carbono con un extremo de alimentación (16) que desemboca en la instalación de mezcla (4) está configurada de manera que se proyecta sobre una delimitación marginal de la instalación de mezcla (4) en el interior de ésta.
- 12.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 11, **caracterizado** porque el gas comprimido portador comprende al menos aire.
- 13.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 12, **caracterizado** porque la instalación de mezcla (4) y la tobera de salida (14) están configuradas de una sola pieza.
- 50 14.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 13, **caracterizado** por la instalación de mezcla (4) configurada como cámara de mezcla.

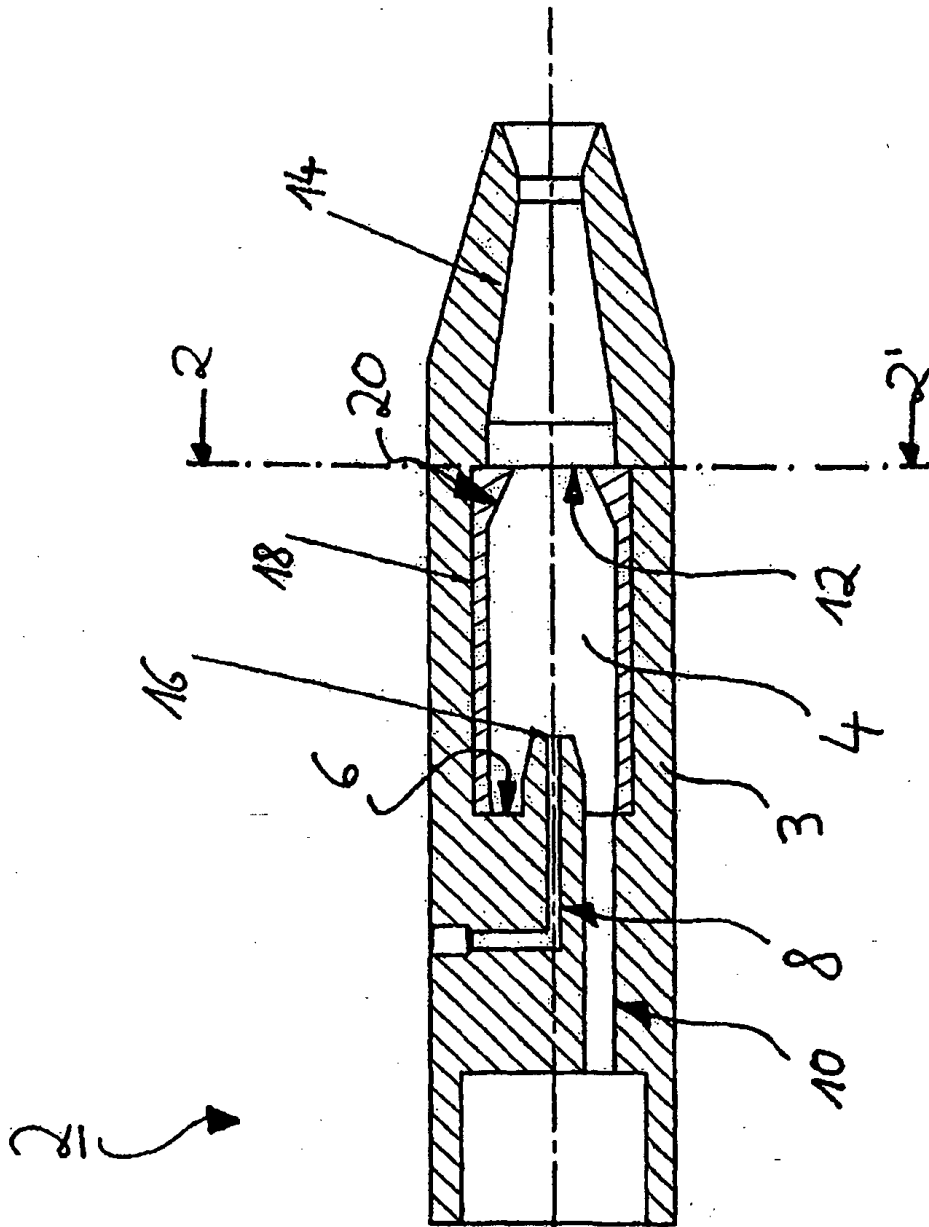


Fig. 1

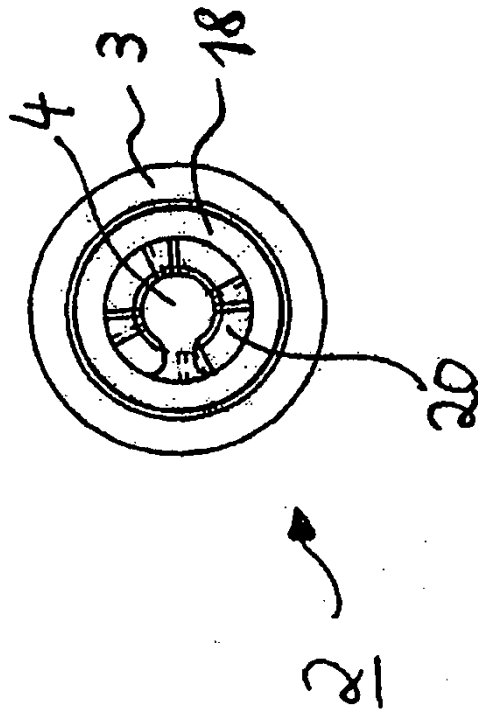


Fig. 2