

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 474 419**

51 Int. Cl.:

B24C 1/04 (2006.01)

B24C 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2010 E 10705109 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2014 EP 2398624**

54 Título: **Cañón de proyección de líquido a presión muy alta para máquina de proyección de líquido a presión muy alta y su procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

17.02.2009 FR 0900720

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

09.07.2014

73 Titular/es:

JEDO TECHNOLOGIES (100.0%)

Rue du Chêne Vert

31682 Labege, FR

72 Inventor/es:

DELERIS, MICHEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 474 419 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

Cañón de proyección de líquido a presión muy alta para máquina de proyección de líquido a presión muy alta y su procedimiento de fabricación

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de cañones de proyección de líquido a presión muy alta y en particular de cañones para máquinas para trabajar unas piezas por chorro de líquido a presión muy alta, en particular unas máquinas de corte y/o de mecanizado. Se extiende a los cañones de proyección fabricados según este procedimiento de fabricación.

10 La técnica de corte y/o de mecanizado por chorro de líquido a presión muy alta consiste en proyectar líquido bajo una presión de 1000 a 8000 bares. El líquido, generalmente agua pura o con aditivos, es entonces expulsado a velocidad muy alta, de 600 a más de 1000 m/s, y dirigido contra la pieza a trabajar. Así, la técnica de mecanizado por chorro de agua a presión muy alta permite trabajar numerosos materiales tales como plásticos, papeles o aleaciones de metales, sin emisión de polvo o generación de calor. Para facilitar el corte de los materiales, se pueden añadir al agua proyectada unas partículas abrasivas.

15 Los cabezales de corte utilizados según este procedimiento de corte comprenden clásicamente un tubo de colimación, una boquilla de pequeño diámetro interior, una cámara de mezcla, y un cañón de proyección de líquido a presión muy alta.

20 El líquido a presión muy alta entra por el tubo de colimación. El líquido es entonces proyectado a través de la boquilla y entra a gran velocidad en la cámara de mezcla provista de una entrada de partículas abrasivas. La mezcla de líquido y de las partículas abrasivas se concentra y el chorro bajo presión muy alta se dirige sobre la pieza a trabajar por un cañón de poco diámetro interior. Este cañón es conocido de manera general bajo el nombre de cañón de focalización.

Clásicamente, tales cañones de focalización son fabricados por mecanizado a partir de una pieza maciza.

25 Sin embargo, estos cañones de focalización son unas piezas que presentan una relación de longitud sobre diámetro importante, lo que hace difícil la mecanización de un conducto a partir de una pieza maciza. El mecanizado no permite, en particular, bajar por debajo de un cierto umbral de diámetro interno para una longitud dada. Ahora bien, el diámetro interno del cañón de focalización determina la precisión del chorro de líquido.

30 Además, según esta técnica de fabricación, los cañones de focalización son habitualmente fabricados de carburo de tungsteno. En efecto, la utilización de esta cerámica es fácil y tiene un coste razonable para tal aplicación. Sin embargo, tales cañones de carburo de tungsteno sólo pueden ser utilizados con unos abrasivos de tipo óxido, tales como granate u óxido de alúmina de baja dureza relativa. En efecto, la utilización de abrasivos de una dureza más elevada que la del carburo de tungsteno, de 8 a 9 en la escala de MOHS, desgastaría rápidamente el interior del cañón conllevando una pérdida de precisión prematura y una duración de vida útil incompatible con las aplicaciones habituales de las máquinas de mecanizado por chorro de líquido a presión muy alta.

35 Otro procedimiento de fabricación de cañones de focalización consiste en depositar una cerámica en fase vapor sobre un soporte cilíndrico de grafito, y después eliminar mediante calentamiento el soporte cilíndrico una vez que la cerámica ha formado una estructura tubular alrededor del grafito.

Este procedimiento permite en particular la fabricación de cañones de carburo de silicio, una cerámica de una dureza elevada, del orden de 9,5 en la escala de MOHS, permitiendo trabajar con una amplia gama de abrasivos que no se limita sólo a los óxidos.

40 Sin embargo, este procedimiento de fabricación es de realización compleja y el coste de producción de los cañones así producidos es elevado.

45 Con el fin de esquivar los problemas relacionados con la relación longitud sobre diámetro interno del cañón, se ha considerado fabricar un cañón de focalización ensamblando varios elementos. Estos elementos pueden ser unas piezas cilíndricas de poca altura, y por lo tanto de baja relación longitud sobre diámetro interno, que se alinean según el eje del conducto del cañón y se mantienen ensambladas por ajuste con una pieza externa de tipo funda. Sin embargo, esta técnica casi no se explota. En efecto, no permite alinear correctamente los diferentes elementos del cañón, y las diferencias de alineamiento producen perturbaciones del flujo del líquido a presión muy alta. Además, las zonas de unión se muestran particularmente sensibles al desgaste.

50 Para paliar los inconvenientes de las técnicas anteriores, otro procedimiento de fabricación consiste, tal como se describe en particular en el documento US 5 785 582 o DE 196 40 920, en realizar unos cañones de focalización a partir de dos piezas dotadas de caras de ensamblaje mediante las cuales están destinadas a ser unidas para formar, en estado ensamblado, un cañón de focalización. Según este procedimiento, se dispone en la cara de ensamblaje de cada una de las dos piezas, una ranura central dispuesta en una zona media plana de dicha cara de ensamblaje y adaptada para extenderse entre los dos extremos de esta última, estando dichas ranuras centrales adaptadas para formar el conducto del cañón de focalización en la posición ensamblada de las dos piezas.

El problema que necesita resolver tal técnica reside en la obtención de un posicionamiento preciso de las dos piezas que permita la obtención de un conducto de dimensiones internas perfectamente controladas. Ahora bien, hoy día, ninguna solución permite resolver este problema de manera satisfactoria.

5 En efecto, los métodos actuales bien necesitan un mecanismo externo costoso (técnicas descritas en los documentos DE 297 02 397 o US 2 332 407), o bien no garantizan un perfecto posicionamiento relativo y un perfecto mantenimiento de las dos piezas durante la fase de ensamblaje de estas últimas:

* técnica que utiliza una película que rodea las dos piezas, descrita en el documento US 5 785 582,

* técnica de encolado de las caras de ensamblaje de las dos piezas, descrita en el documento DE 196 40 920, según la cual:

10 - se dispone en la cara de ensamblaje de al menos una de las dos piezas, lateralmente con respecto a la zona media plana de esta última, al menos un depósito de encolado destinado a ser llenado con una cantidad de sustancia adhesiva adaptada para adherir con la porción de la cara de ensamblaje de la otra pieza situada enfrente de dicho depósito, en la posición ensamblada de las dos piezas,

15 - se llena cada depósito de encolado de sustancia adhesiva, y se ponen en contacto las dos piezas de manera que las mismas queden pegadas por su cara de ensamblaje y solidarizadas por medio de la sustancia adhesiva.

La presente invención pretende paliar los diversos inconvenientes de las técnicas actuales de fabricación de cañones de focalización y tiene como principal objetivo proporcionar un procedimiento de fabricación sencillo y de bajo coste, que permita controlar muy precisamente la forma y las dimensiones del conducto de proyección del cañón de focalización.

20 Otro objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento que permita la fabricación de cañones de focalización mediante cualquier tipo de material, y en particular de materiales de dureza muy elevada, tales como unas cerámicas de tipo carburo de silicio.

25 Otro objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento que permita la fabricación de cañones de focalización compatibles con una amplia gama de abrasivos y que presenten una duración de vida útil aumentada, sea cual sea la naturaleza del abrasivo utilizado.

Para ello, la invención se refiere a un procedimiento de fabricación de cañones de focalización que utiliza la técnica de encolado descrita anteriormente según la cual, además:

- se forma, en la cara de ensamblaje de al menos una pieza, al menos una nervadura, denominada nervadura de centrado, en saliente con respecto a dicha cara de ensamblaje,

30 - y, para cada nervadura de centrado formada sobre la cara de ensamblaje de una pieza, se dispone en dicho ensamblaje de la otra pieza, una cavidad, denominada cavidad de centrado, de dimensiones adaptadas para alojar estrechamente dicha nervadura de centrado, en la posición ensamblada de las dos piezas en las que las ranuras centrales forman el conducto del cañón de focalización.

35 Así, según la invención, el cañón de focalización está constituido de dos piezas solidarizadas la una a la otra por encolado, cuyo posicionamiento previo relativo de las piezas está asegurado por medio de al menos una nervadura de centrado y una cavidad de centrado, que están concebidas para cooperar, a fin de garantizar la precisión del posicionamiento relativo, antes de que las superficies destinadas a ser solidarizadas por encolado entren en contacto las unas con las otras. Así, durante el encolado efectivo, las dos piezas son perfectamente guiadas y no pueden experimentar ningún desplazamiento relativo transversal susceptible de alterar su centrado.

40 Además, una vez ensambladas las dos piezas, están directamente en contacto la una con la otra a nivel de las zonas medias planas que permiten separar la zona de encolado y el conducto del cañón de focalización, y por lo tanto llevan a proteger contra la transferencia de sustancia adhesiva hacia dicho conducto.

45 Sin embargo, a fin de garantizar de manera segura contra cualquier transferencia de sustancia adhesiva hacia el conducto del cañón de focalización, se asocia ventajosamente según la invención, en cada depósito dispuesto en la cara de ensamblaje de una pieza, una nervadura de centrado de longitud al menos igual a la de dicho depósito de encolado, interpuesta entre este último y la ranura central dispuesta en dicha cara de ensamblaje, de manera que cada nervadura presente así la doble función de elemento de centrado y de barrera de protección del conducto del cañón de focalización.

50 Se señala igualmente que, debido a su posición, esta barrera de protección, no sólo preserva la integridad del conducto del cañón de focalización, sino lleva también a impedir cualquier migración de la sustancia adhesiva hacia la zona media plana, de manera que las dos piezas entren en contacto la una de la otra por medio de caras "no contaminadas".

El contacto entre las dos piezas consiste así en un contacto directo, sin holgura significativa. En realidad, esta holgura se muestra ampliamente inferior al diámetro de las partículas abrasivas, de manera que estas últimas no puedan alojarse en el intervalo entre las piezas y usar prematuramente el cañón de focalización.

5 Según un modo de realización ventajoso de la invención, se asocia con cada depósito dispuesto en la cara de ensamblaje de una pieza, un espacio denominado de desbordamiento, que comunica con dicho depósito para la recepción del eventual exceso de sustancia adhesiva durante el ensamblaje de las dos piezas, estando cada uno de dichos espacios de desbordamiento dispuestos, lateralmente, en el lado opuesto de la zona media plana con relación al depósito asociado.

10 Además, se realizan ventajosamente las caras de ensamblaje de las dos piezas de manera que cada espacio de desbordamiento consista en una ranura que se extiende a partir de la periferia del cañón de focalización, en la posición ensamblada de las dos piezas, dispuesta entre dichas caras de ensamblaje enfrente de cada depósito de encolado. Tal espacio de desbordamiento permite, además de la absorción de un exceso de superficie adhesiva, repartir este exceso entre las caras de ensamblaje de las dos piezas unidas y aumentar así la superficie encolada de estas caras de ensamblaje.

15 Por otra parte, para perfeccionar el encolado y, de manera ventajosa según la invención, para cada depósito de encolado dispuesto en una pieza, la otra pieza presenta una cara de ensamblaje que comprende una zona plana, denominada de encolado, coplanaria con la zona media plana, adaptada para extenderse enfrente del depósito de encolado asociado y obturar este último.

20 Según otro modo de realización ventajoso de la invención, se realiza un cañón de focalización a partir de dos piezas idénticas, comprendiendo cada una al menos un conjunto de centrado constituido por una nervadura de centrado y por una cavidad de centrado dispuestas simétricamente a ambos lados de la ranura central.

Por otra parte, de manera ventajosa según la invención, se forman unas nervaduras de centrado y se disponen unas cavidades de centrado que se extienden a lo largo de la mayor parte de las piezas.

25 Así, el posicionamiento de las dos piezas está perfectamente asegurado sobre toda la longitud de estas piezas y su fabricación se simplifica.

Asimismo, se disponen ventajosamente unos depósitos de encolado que consisten en unas ranuras que se extienden a lo largo de la mayor parte de las piezas. Al extenderse las zonas de encolado por toda la longitud del cañón de focalización, la superficie de contacto de la sustancia adhesiva se maximiza y la calidad de la adhesión es, por lo tanto, aumentada.

30 Además, se dispone ventajosamente un depósito de encolado en cada pieza.

Por otra parte, ventajosamente según la invención, se procede a la limpieza de las caras de ensamblaje de las piezas previamente al depósito de una sustancia adhesiva.

35 Además, la etapa de depósito de una sustancia adhesiva está ventajosamente precedida de una etapa de mejora de la adherencia de cada depósito y cada zona de encolado, tal como una etapa de erosión mediante un ataque por un láser, un ácido o un plasma, o una etapa de depósito de una capa de preparación, en particular a base de silano.

Durante el montaje, por otra parte, se ejerce ventajosamente una presión sobre las piezas tras entrar en contacto.

Además, después del montaje, la etapa de encolado de las piezas mediante una sustancia adhesiva es ventajosamente seguida de una etapa de mecanizado del cañón de focalización.

40 Por otra parte, se utiliza ventajosamente una sustancia adhesiva seleccionada entre los epoxi, los metacrilatos, las poliimidias o una mezcla de estos. En lo referente a los materiales utilizados, se utilizan ventajosamente unas piezas de un material con una dureza superior a 8 en la escala de MOHS, tal como por ejemplo, de manera ventajosa, carburo de silicio.

45 Fabricar unos cañones de focalización con materiales de una dureza superior a la del carburo de tungsteno, habitualmente utilizado, permite ampliar la gama de productos trabajados con las máquinas de corte y/o de mecanizado por chorro de líquido a presión muy alta. En efecto, unos materiales de una dureza superior a 8 en la escala de MOHS podrán entonces ser cortados, y las partículas abrasivas, también de una dureza elevada, podrán ser utilizadas a fin de facilitar este trabajo sin riesgo de desgastar prematuramente el cañón de focalización.

50 La invención se extiende a un cañón de proyección de líquido a presión muy alta para máquina de proyección de líquido a presión muy alta, denominado cañón de focalización, constituido de dos piezas que comprenden unas caras de ensamblaje mediante las cuales se unen, en las que están dispuestos:

* para cada una de las dos piezas, una ranura central dispuesta en una zona media plana de dicha cara de ensamblaje y adaptada para extenderse entre los dos extremos de esta última, a fin de formar el conducto del cañón de focalización,

* para al menos una de las dos piezas, y lateralmente con respecto a la zona media plana de esta última, al menos un depósito de encolado destinado a ser llenado con una cantidad de sustancia adhesiva adaptada para adherirse con la porción de la cara de ensamblaje de la otra pieza situada enfrente de dicho depósito.

Según la invención, este cañón de focalización comprende además:

5 * formada en la cara de ensamblaje de al menos una pieza, al menos una nervadura, denominada nervadura de centrado, en saliente con respecto a dicha cara de ensamblaje, y

* para cada nervadura de centrado formada sobre la cara de ensamblaje de una pieza, y dispuesta en la cara de ensamblaje de la otra pieza, una cavidad, denominada cavidad de centrado, que aloja estrechamente dicha nervadura de centrado.

10 La invención se extiende igualmente a un cañón de focalización que comprende, tomadas solas o en combinación, una cualquiera de las características enunciadas en las reivindicaciones o en la descripción de la presente solicitud.

Otros objetos, características y ventajas de la invención aparecerán a partir de la descripción detallada siguiente, en referencia a los dibujos anexos que representan, a título de ejemplos no limitativos, dos modos de realización preferidos. En estas figuras:

15 - la figura 1 es una vista por encima de una pieza conforme a la invención, utilizada para la fabricación de un cañón de focalización conforme a la invención.

- la figura 2 es una sección a escala ampliada de esta pieza por un plano transversal A,

- las figuras 3 y 4 son unas secciones transversales por el plano transversal A que representan dos fases de fabricación del cañón de focalización según la invención,

20 - y la figura 5 es una sección parcial por el plano transversal A de una variante de cañón de focalización según la invención durante el ensamblaje.

El cañón de focalización representado en las figuras se destina, de manera usual, a ser montado sobre un cabezal de corte de una máquina de proyección de líquido a presión muy alta.

25 Según la invención, este cañón de focalización 1 está constituido de dos piezas longilíneas 2, 2' que comprenden unas caras de ensamblaje J mediante las cuales están destinadas a ser unidas para formar, en estado ensamblado, dicho cañón de focalización 1.

Según el ejemplo representado, estas dos piezas 2, 2' son idénticas. Presentan, en la mayor parte de su longitud, una forma semicilíndrica delimitada por una cara de ensamblaje J que se extiende en un plano diametral (P), y que se terminan por una porción de extremo distal 2a de forma semitroncocónica.

30 Las dimensiones de esta pieza 2 se determinan en función de las dimensiones del cañón de focalización 1 a realizar. Así, para realizar un cañón de focalización 1 de 20 mm a 150 mm de largo por un diámetro exterior de 5 a 20 mm, se utilizan unas piezas 2 de una longitud de 20 a 150 mm por una anchura de 5 mm a 20 mm, es decir un radio de 2,5 mm a 10 mm para una pieza 2 de forma semicilíndrica.

35 Estas piezas 2 están, además, constituidas de un material de dureza elevada, preferentemente de una dureza superior a 8 en la escala de MOHS, para permitir trabajar unos materiales de una dureza superior a los materiales habitualmente trabajados con unos cañones de carburo de tungsteno. Así, estas piezas 2 pueden en particular ser realizadas en carburo de silicio.

40 En un primer lugar, cada pieza 2 comprende, dispuesta en la cara de unión J, y centrada en el plano de simetría longitudinal (S) de dicha pieza, una ranura central 3 de sección semicilíndrica adaptada para formar un conducto cilíndrico 12 en el estado ensamblado de dos piezas 2.

Esta ranura central 3 se extiende en la totalidad de la pieza 2 y comprende, a nivel del extremo proximal de esta pieza, una porción ensanchada semitroncocónica 3a de introducción en el conducto 12 del líquido bajo presión.

45 Se señala que las ranuras centrales 3 pueden ser de formas distintas a las semicilíndricas, y formar unos conductos 12 de cualquier sección, paralelepípedica, etc. A título de ejemplo, se puede seleccionar un conducto 12 de forma paralelepípedica para unas aplicaciones que consistan en conferir un movimiento de barrido al chorro de líquido.

Se señala igualmente que se puede depositar en el interior de la ranura central 3 un revestimiento de un material distinto del material que constituye las piezas 2. Este material adicional es preferentemente de una dureza superior a la de las piezas 2 y puede, por ejemplo, consistir en diamante. Este material puede, en particular, ser añadido por depósito en fase vapor.

Tal como se representa en particular en la figura 2, la cara de ensamblaje J de cada pieza 2 presenta una zona media plana 4, 5 dividida en dos zonas medias 4, 5 que se extienden respectivamente a ambos lados de la ranura central 3. Esta zona media 4, 5 es, además, coplanaria con el plano diametral (P), de manera que las zonas medias de dos piezas 2 ensambladas estén en contacto la una con la otra.

- 5 Además, a lo largo de uno de sus bordes longitudinales, esta zona media 4, 5 está bordeada por una nervadura de centrado 6 de sección paralelepípedica rectangular que sobresale con respecto a la cara de ensamblaje J.

El otro borde longitudinal de esta zona media 4, 5 está bordeado en sí mismo por una ranura de centrado 7 de sección conjugada a la de la nervadura de centrado 6, estando dicha nervadura de centrado y dicha ranura de centrado dispuestas simétricamente a ambos lados del plano de simetría (S) de manera que, tal como se representa en las figuras 3 y 4, la nervadura de centrado 6 de cada pieza 2, 2' vaya a alojarse en la ranura de centrado 7 de la otra pieza 2', 2 durante el ensamblaje de dichas piezas.

Por otra parte, la cara de ensamblaje J de cada pieza 2 forma, entre la ranura de centrado 7 y el borde longitudinal correspondiente de dicha pieza, una zona lateral plana 8 que se extiende en el plano diametral (P) y por lo tanto coplanaria con la zona media plana 4, 5.

- 15 Esta cara de ensamblaje J comprende, además, unida lateralmente a la nervadura de centrado 6 y separada de la zona media 4, 5 por dicha nervadura de centrado, una ranura longitudinal 9 destinada a formar un depósito para una sustancia adhesiva 11, y para ser obturada, en la posición ensamblada de dos piezas 2, 2' y tal como se representa en la figura 4, por la zona lateral 8 de la pieza 2 de enfrente.

20 Tal como se representa en la figura 1, cada una de las ranuras 7 y 9 y nervaduras 6 se extienden longitudinalmente a partir del extremo distal de cada pieza 2, sustancialmente sobre las tres cuartas partes de la longitud de dicha pieza.

25 La cara de ensamblaje J de cada pieza 2 forma finalmente, entre el depósito 9 y el borde longitudinal correspondiente de dicha pieza, una zona lateral plana 10 que se extiende sustancialmente hacia atrás del plano diametral (P), de manera que la zona lateral 10 de una pieza 2 delimite una ranura que desemboca lateralmente a nivel de uno de los generadores del cañón de focalización 1, con la cara lateral 8 enfrente de la segunda pieza 2' que forma dicho cañón de focalización.

Esta ranura 8-10 forma así un conducto de evacuación del eventual exceso de sustancia adhesiva y de distribución de este exceso entre las caras de ensamblaje J de dos piezas 2, 2' ensambladas, lo que permite aumentar así la superficie encolada de estas caras de ensamblaje.

- 30 La figura 5 representa una variante de realización según la cual la zona lateral plana que bordea el depósito 9 consiste en una cara plana 25 que delimita un ángulo obtuso del orden de 120 grados con el plano diametral (P).

35 De manera idéntica, la zona lateral 8 que bordea la ranura de centrado 7 forma un diedro de un ángulo con el vértice del orden de 120 grados, en el que uno de los dos planos medios 23 está adaptado para extenderse paralelamente a la cara plana 25, y para delimitar con esta última un volumen de retención del exceso de sustancia adhesiva, obturado, a nivel de la periferia del cañón de focalización 1, por un borde longitudinal 24 en saliente con respecto a dicho plano medio 23.

Según esta variante de realización, la cantidad de sustancia adhesiva que llena el volumen de retención está prevista para trabajar en cizallamiento y no en tracción, de manera que aumente el poder de adhesión de dicha sustancia adhesiva.

- 40 Las etapas de fabricación de un cañón de focalización 1 por medio de dos piezas idénticas 2 representadas en las figuras 1 y 2, se describe a continuación, en particular en referencia a las figuras 3 y 4.

En primer lugar, tras la realización de las piezas 2, 2' y previamente al llenado de los depósitos 9 mediante sustancia adhesiva 11, una etapa preliminar consiste en proceder a la limpieza de las caras de ensamblaje J de las dos piezas. Se eliminan así los residuos que se podrían haber generado por la fabricación de estas últimas.

- 45 Se señala, además, que esta limpieza es esencial a nivel de los depósitos 9 y de las zonas laterales planas 8 de obturación de dichos depósitos. En efecto, esta limpieza evita que los residuos presentes en estas superficies disminuyan la adherencia de la sustancia adhesiva 11.

50 La limpieza puede, por ejemplo, comprender una primera etapa de desengrasado de las piezas 2 seguida de un decapado con un ácido, y de una primera limpieza con un disolvente para eliminar los residuos generados por el ataque ácido.

Además, previamente al llenado de los depósitos 9 mediante la sustancia adhesiva 11, una segunda operación consiste en mejorar la adherencia de las superficies de encolado, a saber paredes de los depósitos 9, zonas laterales 8 y zonas laterales 10.

ES 2 474 419 T3

Esta mejora de la adherencia puede realizarse por erosión de dichas superficies de encolado, por ejemplo mediante un ataque por medio de un láser, de un ácido o de plasma. La mejora de la adherencia puede también hacerse por depósito de una capa de preparación, por ejemplo a base de silano.

5 La operación siguiente consiste en llenar cada depósito por medio de una sustancia adhesiva 11. Este depósito puede en particular hacerse por serigrafía, por depósito de una película adhesiva, por depósito de un cordón o mediante cualquier otro tipo de depósito de sustancia adhesiva 11 conocido.

Además, la sustancia adhesiva 11 puede ser un epoxi, unos metacrilatos, unas poliimidias o una mezcla de estos componentes. De manera preferida, la sustancia utilizada consiste así en una película de epoxi o de bismaleída.

10 Como se representa en las figuras 3 y 4, las caras de unión J de las dos piezas 2 y 2' son después posicionadas enfrentadas, y las dos piezas 2, 2' se aproximan hasta llevar las nervaduras de centrado 6 a penetrar en las ranuras de centrado 7, posición a partir de la cual las dos piezas 2, 2' son después perfectamente guiadas y no pueden de ninguna manera experimentar ningún desplazamiento cualquiera relativo transversal susceptible de alterar su centrado.

15 Este acercamiento relativo continúa después hasta llevar las zonas de las caras de ensamblaje J situadas en el plano diametral (P) respectivamente bien al contacto las unas con las otras, o bien en su posición de obturación de los depósitos 9.

20 Además, durante el contacto de la sustancia adhesiva con las caras planas 8 enfrente de los depósitos 9, la eventual fluencia de esta sustancia se realiza obligatoriamente en dirección a la ranura 8-10, debido a la presencia de la barrera de protección que constituye, según la dirección opuesta, la nervadura de centrado 6. Así, esta fluencia no sólo no afecta la limpieza de las zonas medias 4, 5 sino que además lleva a aumentar las superficies de encolado.

Al final del ensamblaje, el contacto obtenido entre las dos piezas 2, 2', en particular a nivel de las zonas medias 4, 5, consiste así en un contacto directo, sin holgura significativa, de manera que las dimensiones del conducto 12 del cañón de focalización 1 son únicamente función de las dimensiones de las ranuras centrales 3.

25 La operación siguiente consiste en ejercer una presión sobre las piezas 2, 2' así puestas en contacto, y en mantener esta presión durante el tiempo necesario para la buena fijación de las piezas por la sustancia adhesiva 11.

Este tiempo está en función en particular de la naturaleza de la sustancia adhesiva, de la temperatura y de la humedad. Éste se determina en función de las instrucciones proporcionadas por el fabricante de la sustancia adhesiva 11.

30 Una vez solidarizadas por medio de la sustancia adhesiva 11, las piezas 2, 2' forman un cañón de focalización 1 listo para su uso.

Sin embargo, la etapa de encolado puede ir seguida de una etapa de mecanizado o de rectificación del exterior del cañón de focalización 1 a fin de modificar la forma de este último, modificar su diámetro exterior o eliminar los residuos generados por el encolado.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un cañón (1), denominado cañón de focalización, de proyección de un líquido a presión muy alta para máquina de proyección de líquido a presión muy alta, según el cual:

5 * se realizan dos piezas (2, 2') que comprenden unas caras de ensamblaje (J) mediante las cuales están destinadas a ser unidas para formar, en el estado ensamblado, el cañón de focalización (1), y se dispone:

- en la cara de ensamblaje (J) de cada una de las dos piezas (2, 2'), una ranura central (3) dispuesta en una zona media plana (4, 5) de dicha cara de ensamblaje y adaptada para extenderse entre los dos extremos de esta última, estando dichas ranuras centrales adaptadas para formar el conducto (12) del cañón de focalización (1) en la posición ensamblada de las dos piezas (2, 2'),

10 - en la cara de ensamblaje (J) de al menos una de las dos piezas (2, 2'), lateralmente con respecto a la zona media plana (4, 5) de esta última, al menos un depósito de encolado (9) destinado a ser llenado con una cantidad de sustancia adhesiva (11) adaptada para adherirse con la porción de la cara de ensamblaje (J) de la otra pieza (2', 2) situada enfrente de dicho depósito, en la posición ensamblada de las dos piezas,

15 * se llena cada depósito de encolado (9) de sustancia adhesiva (11), y se ponen en contacto las dos piezas (2, 2') de manera que se unan por su cara de ensamblaje (J) y se solidaricen por medio de la sustancia adhesiva (11),

caracterizándose dicho procedimiento por que:

* se forma, en la cara de ensamblaje (J) de al menos una pieza (2, 2'), al menos una nervadura (6), denominada nervadura de centrado, en saliente con respecto a dicha cara de ensamblaje, y

20 * para cada nervadura de centrado (6) formada sobre la cara de ensamblaje (J) de una pieza (2, 2'), se dispone en la cara de ensamblaje (J) de la otra pieza (2', 2) una cavidad (7), denominada cavidad de centrado, de dimensiones adaptadas para alojar estrechamente dicha nervadura de centrado, en la posición ensamblada de las dos piezas en las que las ranuras centrales (3) forman el conducto (12) del cañón de focalización (1).

25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que se asocia con cada depósito de encolado (9) dispuesto en la cara de ensamblaje (J) de una pieza (2, 2'), una nervadura de centrado (6) de longitud al menos igual a la de dicho depósito de encolado, interpuesta entre este último y la ranura central (3) dispuesta en dicha cara de ensamblaje.

30 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que se asocia a cada depósito de encolado (9) dispuesto en la cara de ensamblaje (J) de una pieza (2, 2'), un espacio (10) denominado de desbordamiento, que comunica con dicho depósito para la recepción del eventual exceso de sustancia adhesiva (11) durante el ensamblaje de las dos piezas, estando cada uno de dichos espacios de desbordamiento dispuesto, lateralmente, en el lado opuesto de la zona media plana (4, 5) con relación al depósito de encolado (9) asociado.

35 4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que se realizan las caras de ensamblaje (J) de las dos piezas (2, 2') de manera que cada espacio de desbordamiento consista en una ranura (10) que se extiende a partir de la periferia del cañón de focalización (1), en la posición ensamblada de las dos piezas, dispuesta entre dichas caras laterales de ensamblaje enfrente de cada depósito de encolado (9).

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que, para cada depósito de encolado (9) dispuesto en una pieza (2, 2'), la otra pieza presenta una cara de ensamblaje (J) que comprende una zona plana (8), denominada de encolado, coplanaria con la zona media plana (4, 5), adaptada para extenderse enfrente del depósito de encolado (9) asociado y obturar este último.

40 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se realiza un cañón de focalización (1) a partir de dos piezas (2, 2') idénticas que comprenden cada una al menos un conjunto de centrado constituido de una nervadura de centrado (6) y de una cavidad de centrado (7) dispuestas simétricamente a ambos lados de la ranura central (3).

45 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se forman unas nervaduras de centrado (6) y se disponen unas cavidades de centrado (7) que se extienden a lo largo de la mayor parte de las piezas (2, 2').

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se disponen unos depósitos de encolado (9) que consisten en unas ranuras que se extienden a lo largo de la mayor parte de las piezas (2, 2').

50 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que se dispone un depósito de encolado (9) en cada pieza (2, 2').

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que se procede a la limpieza de las caras de ensamblaje (J) de las piezas (2, 2') previamente al depósito de una sustancia adhesiva (11).

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que la etapa de depósito de una sustancia adhesiva (11) va precedida de una etapa de mejora de la adherencia de cada depósito de encolado (9) y cada zona de encolado (8), tal como una etapa de erosión mediante el ataque de un láser, un ácido o un plasma, o una etapa de depósito de una capa de preparación, en particular a base de silano.
- 5 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que se ejerce una presión sobre las piezas (2, 2') tras ponerse en contacto.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que la etapa de encolado de las piezas (2, 2') por una sustancia adhesiva va seguida de una etapa de mecanizado del cañón de focalización (1).
- 10 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que se utiliza una sustancia adhesiva seleccionada entre los epoxi, los metacrilatos, las poliimidias o una mezclas de estos.
15. Procedimiento según unas de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por que se utilizan unas piezas (2, 2') de un material de una dureza superior a 8 en la escala de MOHS.
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado por que se utilizan unas piezas (2, 2') de carburo de silicio.
- 15 17. Cañón de proyección de líquido a presión muy alta para máquina de proyección de líquido a presión muy alta, denominado cañón de focalización, constituido de dos piezas (2, 2') que comprenden unas caras de ensamblaje (J) mediante las cuales están se unen, en las que están dispuestas:
- 20 * para cada una de las dos piezas (2, 2'), una ranura central (3) dispuesta en una zona media plana (4, 5) de dicha cara de ensamblaje y adaptada para extenderse entre los dos extremos de esta última, a fin de formar el conducto (12) del cañón de focalización,
- * para al menos una de las dos piezas, y lateralmente con respecto a la zona media plana (4, 5) de esta última, al menos un depósito de encolado (9) lleno de una cantidad de sustancia adhesiva (11) adaptada para adherirse con la porción de la cara de ensamblaje de la otra pieza situada enfrente de dicho depósito,
- caracterizándose dicho cañón de focalización por que comprende:
- 25 * formada en la cara de ensamblaje (J) de al menos una pieza (2, 2'), al menos una nervadura (6), denominada nervadura de centrado, en saliente con respecto a dicha cara de ensamblaje, y
- * para cada nervadura de centrado (6) formada sobre la cara de ensamblaje (J) de una pieza, y dispuesta en la cara de ensamblaje (J) de la otra pieza, una cavidad (7), denominada cavidad de centrado, que aloja estrechamente dicha nervadura de centrado.

30



