

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 577**

51 Int. Cl.:

**B26D 7/00** (2006.01)  
**B26D 7/08** (2006.01)  
**B26F 3/00** (2006.01)  
**B23K 26/00** (2014.01)  
**B24C 1/04** (2006.01)  
**C03B 33/02** (2006.01)  
**B26D 7/01** (2006.01)  
**B26D 7/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2010 E 10708808 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014 EP 2401122**

54 Título: **Proceso para mecanizar piezas de trabajo mediante chorro de fluido cortante**

30 Prioridad:

**24.02.2009 CH 279092009**  
**24.02.2009 US 155147 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.01.2015**

73 Titular/es:

**BYSTRONIC LASER AG (100.0%)**  
**Industriestrasse 21**  
**3362 Niederönz, CH**

72 Inventor/es:

**MARTI, DANIEL;**  
**PUDE, FRANK y**  
**HAUPTMANN, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**MIR PLAJA, Mireia**

**ES 2 526 577 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**

Proceso para mecanizar piezas de trabajo mediante chorro de fluido cortante

**5 Campo técnico**

5 **[0001]** Esta invención se refiere a un proceso para mecanizar piezas de trabajo, particularmente placas, planchas de vidrio y productos similares, mediante un chorro de fluido cortante, particularmente un chorro de agua, según el preámbulo de la reivindicación 1 adjunta. Además, la invención también se refiere a una máquina de corte para llevar a cabo el proceso mencionado previamente.

**Estado de la técnica**

15 **[0002]** Hoy en día, bajo procesos de chorro de fluido conocidos, las piezas de trabajo planas por lo general se procesan cortadas especialmente mediante un chorro de agua a alta presión. Por ejemplo, un folleto (sin ninguna fecha de publicación) del presente solicitante (Bystronic Laser AG, CH-3362 Niederönz) da a conocer un sistema de corte universal con capacidad de cortar con chorros de fluido que comprenden agua sola y también agua con material abrasivo. Este sistema de corte por chorro de agua tiene un o varios cabezal(es) de corte dispuesto(s) encima de un tanque de agua sobre un carro de corte móvil controlado por un sistema de CNC, y una bomba de alta presión alimenta los cabezales de corte con agua que tiene una presión nominal de 4000 bar como máximo.

20 **[0003]** Para reducir los tiempos de parada se propuso en la descripción de la patente EP-1,522,391 una máquina herramienta adicional que comprende una pared plegable en un tanque de agua que puede alojar cargas (unidades de trabajo, cajas) preparadas por una estación de alimentación.

25 **[0004]** El documento US-4,738,174 da a conocer un proceso de chorro de agua a alta presión para mecanizar piezas de trabajo planas dispuestas sobre una parrilla portante en el que la pieza de trabajo se ha cortado mediante el chorro de agua. En esta solución están previstas espigas para orientar la pieza de trabajo sobre la parrilla portante.

30 **[0005]** Además, en un sistema de corte según el documento DE-3,910,295 se utilizan cintas adhesivas para fijar piezas de trabajo durante su corte mediante un chorro de agua.

35 **[0006]** Otro sistema de chorro de agua para cortar planchas de vidrio se conoce del documento EP-1,110,686 en el que el chorro de agua que sale de una boquilla se dirige sobre la plancha de vidrio a cortar. El conocido proceso de corte de la plancha de vidrio por el chorro de agua se implementa frecuentemente con disposición horizontal de las planchas de vidrio y debajo de la plancha de vidrio está previsto un lecho de agua, y su superficie de agua está dispuesta a una distancia debajo de la plancha de vidrio. En el lecho de agua están previstos soportes que sobresalen de la superficie de agua, encontrándose la plancha de vidrio sobre dichos soportes. Durante el corte de planchas de vidrio, la plancha de vidrio está fija y el chorro de agua se mueve entre la pieza de trabajo y la pieza residual a lo largo de un contorno de corte dado.

45 **[0007]** La empresa LISEC propuso un proceso en el que se cortan planchas de vidrio dispuestas exclusivamente verticales o considerablemente oblicuas. En esta técnica se presenta un problema que no se presentaría con planchas de vidrio colocadas horizontales: por el peso de la parte superior separada, la plancha de vidrio que se encuentra encima de la rendija de corte (pieza de trabajo o pieza residual) podría deslizarse hacia abajo a la rendija de corte, y aparte producir en la última zona de la rendija de corte una rotura de vidrio indefinida. Para prevenir esta rotura, LISEC desarrolló un proceso de introducción de cuña en el que se introduce en la rendija de corte un distanciador en forma de cuña adhesiva, y de este modo se ha soportado la plancha de vidrio superior en comparación con la inferior. De este modo, la plancha de vidrio superior no puede descender indefinidamente a la rendija.

50 **[0008]** Si LISEC cortara planchas de vidrio colocadas horizontales en lugar de planchas de vidrio colocadas verticales, este riesgo de rotura no se presentaría para nada. Este es el motivo por qué el proceso de introducción de cuña de LISEC mencionado precedentemente no podría ser utilizado por un experto en la materia de procesos de corte horizontal.

55 **[0009]** El documento EP-1,172,189 da a conocer una solución similar para cortar materiales de placa, en particular vidrio, cerámica, mármol, aluminio, acero, madera y placas de material compuesto, mediante un chorro de agua a alta presión. La placa se mantiene en posición vertical sobre dos mesas ubicadas en los extremos y separadas por un espacio intermedio con anchura suficiente para permitir que pase una herramienta de corte. Durante la etapa de corte se inyecta material adhesivo en la rendija de corte recién llevada a cabo para mantener una distancia entre los dos cantos de la rendija de corte, por lo cual la plancha superior está soportada temporariamente en comparación con la inferior. Debido a las diferencias tecnológicas, esta solución no sería utilizada en procesos de corte horizontales por un experto en la materia.

**Resumen de la invención**

5 **[0010]** El inventor de la presente invención ha reconocido por primera vez que existe una desventaja de las tecnologías conocidas de mecanizado con piezas de trabajo colocadas horizontales, a saber, que las piezas de trabajo pueden inclinarse desde su plano nominal por los impactos de los chorros de agua salientes y reflejados.

10 **[0011]** Por otra parte, según nuestra observación, no solo las fuerzas de flexión de los chorros de agua, sino que, debido a los chorros de agua durante la etapa de corte, también las vibraciones son de gran importancia en lo que respecta a la calidad de la rendija de corte y la calidad de las superficies finales de la pieza de trabajo. Las fuerzas de flexión y las vibraciones causan al menos variaciones dimensionales de mecanizado; sin embargo, también pueden ocasionar el corte para desperdicio de la pieza de trabajo. Los efectos de flexión o inclinación mencionados precedentemente causan por regla general la pérdida de piezas de trabajo porque llegan de forma no controlada a una estación de corte o a un tanque de agua que se encuentra debajo de la estación de corte, donde en un caso determinado pueden romperse o se las corta mal por medio de una sucesión de etapas de corte.

15 **[0012]** Debe remarcar que el significado que se pretende con el término "pieza de trabajo colocada horizontal" en la siguiente publicación es: una posición horizontal o casi horizontal (posición horizontal levemente oblicua) de la pieza de trabajo a mecanizar.

20 **[0013]** Consecuentemente, el objetivo de la presente invención es eliminar las desventajas anteriores, es decir, poner a disposición un proceso mejorado para mecanizar por chorro de agua piezas de trabajo colocadas horizontales por medio del cual puede aumentarse la calidad del mecanizado, particularmente la calidad de corte, incluso de acuerdo con la más altas exigencias de los respectivos clientes. Además, las fuerzas que se presentan debido a los chorros de agua sobre la pieza de trabajo colocada horizontal y que causan la inclinación mutua particularmente dañina de las mitades cortadas (pieza de trabajo y piezas residuales) deberían eliminarse.

25 **[0014]** De este modo también deben resolverse aquellos problemas que surgen por los chorros de agua despedidos y reflejados, así como por las partes de volumen del agua del tanque que se ponen en movimiento por los chorros de agua.

30 **[0015]** El objetivo anterior se ha conseguido mediante la presente invención según las características de las reivindicaciones independientes adjuntas. En las reivindicaciones dependientes se indican algunas implementaciones preferidas de la invención.

35 **[0016]** La invención incluye una medida que para inmovilizar la pieza de trabajo contra inclinación durante su mecanizado, p. ej., corte, en una distancia que depende del contorno de la pieza de trabajo y/o de la respectiva longitud de una rendija de corte se dispone en cada caso un elemento de fijación y distanciador sobre la pieza de trabajo y/o un elemento de fijación y distanciador se introduce en la rendija de corte. Estos medios de fijación y distanciadores, o denominados equivalentemente medios de fijación y espaciadores, están hechos preferentemente de un adhesivo o de materiales que contienen adhesivo.

40 **[0017]** El hecho de que los adhesivos pueden ser similares a aquellos que usa LISEC para un objetivo completamente diferente, a saber, para impedir el efecto de deslizamiento de las placas de vidrio colocadas verticales, parece ser claro siempre que se haya entendido la presente invención. En este sentido mencionamos que también es visto como una invención utilizar el dispositivo adhesivo de LISEC para pegar las rendijas de corte de piezas de trabajo colocadas horizontales.

45 **[0018]** En muchos casos, las vibraciones (y no sólo las fuerzas de flexión) que se presentan durante el corte de una pieza de trabajo debido al uso del chorro de agua son de gran importancia. Esto se deriva del hecho de que la pieza de trabajo y la pieza residual implementan movimientos mutuamente oscilatorios durante el proceso de corte. Por otro lado, durante la etapa de corte, esas oscilaciones en el borde de la pieza de trabajo cambian constantemente a lo largo de la rendija de corte. Las mayores oscilaciones de borde (amplitudes) pueden presentarse por regla general en el extremo de la rendija de corte.

50 **[0019]** Este fenómeno se ha eliminado completamente por medio de la presente invención. Para lograr la calidad de mecanizado y corte deseada y además poder eliminar las vibraciones (movimiento de oscilación relativo de la pieza de trabajo y la pieza residual) y también las fuerzas de flexión o de inclinación se han propuesto según la presente invención medios especiales para fijación de bordes y mantenimiento de distancia. Dado que esta solución está basada en un objetivo completamente diferente de la tecnología Lisec, que se menciona anteriormente, con placas colocadas verticales, su transferencia a la presente tecnología no puede ser una acción obvia.

55 **[0020]** En virtud de la invención, el proceso de mecanizado o corte como tal no está limitado a una etapa de separación completa; la invención también puede utilizarse para procesos de mecanizado en los que es necesario que las piezas de trabajo no se corten atravesándolas completamente.

60

- 5 **[0021]** Preferentemente, los elementos de fijación y distanciadores introducidos también pueden utilizarse aún después de la etapa de corte, durante los siguientes otros tratamientos y/o transporte de las piezas de trabajo para prevenir una inclinación de la pieza de trabajo o de las partes de pieza de trabajo cortadas o de las partes residuales. Como material adhesivo para los elementos de fijación y distanciadores podría utilizarse particularmente cola termofusible, adhesivo de dos componentes u otros materiales reticulados o elásticos como goma, por ejemplo, elastómero.
- 10 **[0022]** El material o los medios de fijación de borde y distanciadores deberían ser preferentemente elásticos para poder amortiguar las vibraciones y fuerzas problemáticas. Los medios de fijación de borde y distanciadores pueden estar hechos de un material, p. ej., elastómero, goma, adhesivo u otros materiales, y/o deben hacerse de modo tal que en su condición insertada en la rendija de corte sean elásticos, adherentes y/o tengan una característica de amortiguación en un grado predeterminado. Esta elasticidad o efecto amortiguador es importante en primer lugar para el proceso primario, particularmente para el corte de la pieza de trabajo, pero en un caso individual también es ventajosa para tratamientos secundarios (p. ej., esmerilado, pulido, etc.) y para transporte.
- 15 **[0023]** Según otro aspecto de la invención es particularmente ventajoso si se utilizan elastómeros para los medios de fijación de borde y distanciadores sobre la base de su elasticidad y característica anti-vibratoria. Además, para los medios de fijación de borde y distanciadores también son aptos elastómeros hinchables que reducen su volumen después de una compresión y/o bajo una presión de rodillo por algunos segundos. Pueden aplicarse en forma sencilla preferentemente rellenando la rendija de corte con los mismos, y se los puede quitar rápidamente de la rendija después del proceso, sin ninguna dificultad.
- 20 **[0024]** También se prefieren elastómeros o materiales adhesivos reticulados para los medios de fijación de borde y distanciadores. En un caso individual también pueden servir para la fijación temporaria de las piezas de trabajo sobre el bastidor portante.
- 25 **[0025]** Un adhesivo puede aplicarse preferentemente bajo una presión preseleccionada para lo cual pueden elegirse adhesivos calientes con dispositivos conocidos, como contenedor calefaccionado, etc.
- 30 **[0026]** Un efecto particularmente bueno de los medios de fijación de borde y distanciadores puede lograrse por medio de su disposición mutuamente solapada sobre la superficie de la pieza de trabajo.
- 35 **[0027]** Los adhesivos modernos frecuentemente pueden endurecerse por medio de luz. Esos se endurecen preferentemente por medio de una luz ultravioleta o, en un caso individual, particularmente por medio de un rayo láser expandido.
- 40 **[0028]** Otros adhesivos, particularmente adhesivos de dos componentes pueden endurecerse, entre otros, mediante ultrasonido. Consecuentemente puede utilizarse un catéter (una sonda) ultrasónico dentro del marco de la invención para endurecer los puntos de adhesivo dispensados mediante una boquilla. El catéter ultrasónico podría estar conectado a la boquilla dispensadora de adhesivo o podría moverse detrás de la boquilla dispensadora de adhesivo, y el adhesivo puede endurecerse después del tratamiento ultrasónico.
- 45 **[0029]** Preferentemente puede aplicarse un excedente en adhesivo, en un caso individual, que se soporte a sí mismo en forma de seta arriba y sobre las dos mitades cortadas.
- 50 **[0030]** Unos medios de fijación de borde y distanciadores prefabricados permiten introducirse fácilmente en la rendija de corte uniforme, particularmente si están conformados un poco cónicos o con forma de cuña en la parte opuesta a la cara frontal. Aparte de ello, se los puede alimentar a la boquilla de alimentación y, por ejemplo, se los puede soplar mediante aire comprimido o se los puede colocar en la rendija de corte mediante un brazo de sujeción mecánico.
- 55 **[0031]** En otra forma de fabricación es particularmente favorable si un material de banda se alimenta y corta para formar los elementos de fijación de borde y distanciadores, y luego estos elementos se introducen en la rendija de corte. De este modo se pone a disposición una tecnología alternativa.
- 60 **[0032]** Una conexión lateral de las piezas de trabajo al bastidor portante, es decir, al soporte permeable al agua, también puede realizarse con los medios de fijación de borde y distanciadores propuestos. Si estos se usan para una parrilla o un soporte de bastidor, entonces opuestamente a estos tiene lugar un acuñado de la pieza de trabajo. Alternativamente también es posible envolver la pieza de trabajo con cinta; sin embargo, esto conlleva una subsiguiente etapa necesaria de limpieza, siempre que los adhesivos no tengan una baja adhesión.
- 65 **[0033]** El suministro de los medios de fijación de borde y distanciadores se lleva a cabo preferentemente mediante un brazo de sujeción que está conectado a la boquilla y controlado mecánicamente y/o eléctricamente o electrónicamente; este brazo de alimentación está dispuesto preferentemente en la cercanía del cabezal de corte por chorro de agua.

**[0034]** En una aplicación preferida, la introducción de los medios de fijación de borde y distanciadores se controla por medio de sistema de control numérico de la máquina herramienta. Por supuesto que la etapa de introducción de los medios de fijación de borde y distanciadores también puede controlarse manualmente. En una técnica preferida, el dispositivo se controlaría primeramente en forma manual y los valores de control numérico de los puntos se memorizan para ejecutar luego la colocación en forma automática (función de enseñanza) de los elementos de fijación de borde y distanciadores en la rendija. En una producción en serie de los medios de fijación de borde y distanciadores y/o con unos sensibles, y si se requiere un mecanizado de alta precisión, es recomendable llevar a cabo la rutina apropiada en un programa de CNC y utilizar un control automático.

10 **Breve descripción de los dibujos**

**[0035]** Detalles adicionales y características especiales en lo concerniente a la invención serán evidentes de la siguiente descripción de un ejemplo del proceso inventado con la ayuda de los dibujos ejemplares y simbólicos adjuntos en los que:

- 15     ▪     la figura 1 muestra una vista en perspectiva de una pieza de trabajo en bruto que tiene una porción tridimensional y una porción plana durante un proceso de corte por chorro de agua abrasivo según la invención, junto con un aplicador guiado en forma paralela para el dispensado de puntos de adhesivo,
- 20     ▪     la figura 2 es una vista de arriba esquemática de una pieza de trabajo plana fijada sobre una estructura portante permeable con medios de fijación y distanciadores según la invención distribuidos característicamente,
- 25     ▪     la figura 3 muestra una sección transversal de una disposición que comprende una pieza de trabajo, una rendija de corte, una pieza residual y una primera forma de fabricación prefabricada del elemento de fijación y distanciador hecho de material sintético hinchable según la invención,
- 30     ▪     la figura 4 ilustra una sección transversal de una disposición que comprende una pieza de trabajo, una rendija de corte, una pieza residual y una segunda forma de fabricación prefabricada del elemento de fijación y distanciador hecho de material sintético,
- 35     ▪     la figura 5A es una vista de arriba de una rendija de corte en una pieza de trabajo, con diferentes elementos de fijación y distanciadores introducidos en la rendija bajo presión,
- 40     ▪     la figura 5B muestra una sección transversal a lo largo de la línea AA en la figura 5A, en la cual pueden verse diferentes diseños de otras formas de fabricación de los medios de fijación y distanciadores,
- 45     ▪     la figura 6 es una vista lateral de un aplicador para dispensar adhesivo caliente para conformar los elementos de fijación y distanciadores, parcialmente seccionado,
- 50     ▪     la figura 7 muestra una vista lateral esquemática de un ejemplo de aplicación para suministrar los elementos de fijación y distanciadores desde una reserva, parcialmente seccionado.

**[0036]** En los dibujos, los elementos iguales o equivalentes se marcan con iguales caracteres de referencia.

45 **Descripción**

**[0037]** En la figura 1, una pieza de trabajo en bruto 1 tridimensional a mecanizar (una parte de carrocería de automóvil hecha de chapa de acero) está ilustrada en una vista en perspectiva que comprende en el presente caso una parte 1A plana y una parte 1B curva. El tratamiento, es decir, el mecanizado de la pieza de trabajo en bruto 1 se lleva a cabo mediante una boquilla 2 conocida provista de una cámara de mezclado (no mostrada) para agua presurizada y material abrasivo. En la figura 1 también están ilustrados un chorro de fluido cortante 3, un tubo de presión 4 para agua y un tubo de suministro 5 para material abrasivo.

**[0038]** Además, para llevar a cabo el presente proceso se utiliza un aplicador 6 que sigue un recorrido predeterminado (rendija de corte) de la boquilla 2 de chorro de fluido. Mediante el chorro de fluido 3, una rendija de corte 7 curva predeterminada se prepara, de manera conocida, primeramente por medio del corte tridimensional mostrado en la parte curva 1B.

**[0039]** Según la invención, el aplicador 6 tiene el objetivo de introducir elementos de fijación de borde y distanciadores 8 según la invención en la rendija de corte 7 a distancias uniformes unos de otros y/o a distancias predeterminadas, definidas según la pieza de trabajo 1, por ejemplo, mediante un sistema de control por ordenador.

**[0040]** En la parte plana 1A de la pieza de trabajo en bruto 1 se realizó luego en forma similar en la segunda etapa una rendija de corte 7 rectangular (esta separa la pieza de trabajo 1a verdadera de la pieza residual 1b), y en esta

rendija de corte 7 también se introducen o disponen elementos de fijación de borde y distanciadores 8 según la invención ubicados unos con respecto a otros en distancias predeterminadas (véase la figura 1).

5 **[0041]** Por medio de la aplicación de los medios de fijación de borde y distanciadores 8 según la invención, los cantos de la rendija de corte 7 están fijados a una distancia contante uno de otro; de modo que ni la pieza de trabajo 1a en sí misma ni las partes residuales 1b cortadas pueden girar hacia fuera mutuamente o moverse relativamente, de modo que de este modo se ha logrado una mejora medible de la calidad de mecanizado. También las preparaciones y la automatización del mecanizado pueden llevarse a cabo en forma más segura y rápida, como puede verse en la figura 2, por ejemplo.

10 **[0042]** En la figura 2, una placa delgada rectangular está dispuesta como pieza de trabajo en bruto 1 sobre un bastidor portante de pieza de trabajo 9 permeable conformado como parrilla y está fijada al bastidor portante de pieza de trabajo 9 mediante los elementos de fijación y distanciadores 8 hechos de un adhesivo según la invención. Los mismos elementos de fijación y distanciadores 8 se han introducido uno tras otro en la rendija 7 o se han dispuesto sobre la rendija de corte 7 durante el proceso de corte. La rendija de corte 7 tiene aquí una forma rectangular cerrada.

15 **[0043]** Por medio de esta disposición puede llevarse a cabo un mecanizado secuencial de las piezas de trabajo. Las distancias preferidas de los elementos de fijación y distanciadores 8 deben verse en la figura 2 como un ejemplo. Debe remarcarse que aquí los elementos de fijación y distanciadores 8 se aplicaron no sólo para fijar a lo largo de la rendija de corte 7, sino también para fijar la pieza de trabajo 1 a largo de su contorno sobre el bastidor portante 9.

20 **[0044]** Para asistir en la orientación (alineación) de la pieza de trabajo 1 están previstas dos marcas M sobre la placa (figura 2) que asisten en la detección de posición óptica o magnética de la pieza de trabajo 1, por ejemplo, y de este modo en su alineación para las siguientes etapas de mecanizado.

25 **[0045]** La figura 3 muestra una forma de fabricación prefabricada de los elementos de fijación de borde o canto y distanciadores 8 hechos de un material sintético hinchable que se suministra con una abertura 10 central. Esta abertura 10 sirve para centrar e introducir/empujar el elemento de fijación y distanciador 8 en la rendija de corte 7. Esta forma de fabricación del elemento de fijación y distanciador 8 tiene una porción de cabeza que se ensancha hacia arriba en su condición insertada (figura 3). El material de este elemento de fijación y distanciador 8 puede compactarse (comprimirse) brevemente por presión, lo cual hace posible su fácil introducción en la rendija de corte 7. Con la abertura 10 también puede cooperar una herramienta de transporte (no ilustrada). Un material elastómero comparable se utiliza, entre otros, como protector auditivo (absorbedor de ruido) barato en la práctica. Sin embargo, existen materiales alternativos que, por una parte, tienen estabilidad dimensional y, por otra parte, son autoadherentes, de modo que se los puede presionar hacia dentro de la rendija de corte y allí se adhieren a los cantos de la rendija de corte.

30 **[0046]** En la figura 4 se muestra otra forma de fabricación del elemento de fijación y distanciador 8 según la invención el cual puede ser un producto prefabricado o hecho *in-situ* de un adhesivo de endurecimiento ulterior. Ese tiene –después de su aplicación sobre la superficie de la pieza de trabajo 1– una cabeza 8A semicircular y una parte de cuello 8B que se proyecta hacia dentro de la rendija de corte 7, teniendo una profundidad de penetración ET, que preferentemente puede ser como mínimo 30% de la anchura de la rendija de corte 7.

35 **[0047]** Mediante las partes salientes de la cabeza en forma de seta de estos elementos de fijación y distanciadores 8, las piezas adyacentes y/o piezas residuales también están fijadas desde arriba hacia abajo, y de este modo puede lograrse un efecto anti-inclinación particularmente efectivo.

40 **[0048]** En las ilustraciones simbólicas de las figuras 5A y 5B, tres otras formas de fabricación diferentes del elemento de fijación y distanciador 8 y según la invención (hecho de adhesivo, por ejemplo) se aplican en la misma rendija de corte 7, pero esos se presionan hacia dentro de la rendija 7 en diferentes grados. La sección transversal (figura 5B) muestra el proceso de aplicación de la invención tras la hilera, de izquierda a derecha; una pequeña cantidad de adhesivo se aplicó para el primer elemento de fijación y distanciador 8, una cantidad relativamente grande de adhesivo se utilizó para el segundo elemento de fijación y distanciador 8' y, en comparación con el segundo elemento 8, se aplicó una cantidad relativamente más pequeña de adhesivo al tercer elemento de fijación y distanciador 8" bajo presión relativamente más elevada y/o tasa de suministro más elevada.

45 **[0049]** De acuerdo con los valores de presión predeterminados y las cantidades de adhesivo aplicadas, cada uno de los elementos de fijación y distanciadores 8, 8' y 8" según la invención puede tener diferente forma de sección transversal y diferentes profundidades de penetración ET. En la figura 5B puede reconocerse que mediante las diferentes formas de sección transversal y profundidades de penetración ET, ET', ET" de los elementos 8, 8' y 8" pueden lograrse diferentes efectos amortiguadores y de fijación, dependiendo de las condiciones de aplicación dadas.

**[0050]** La figura 6 ilustra una forma de fabricación del aplicador 6 en detalle, que es parte de una máquina cortadora (no ilustrada como un todo) y que es apto para llevar a cabo la técnica según la presente invención usando, p. ej., adhesivo derretido.

5 **[0051]** Esta forma de fabricación del aplicador 6 tiene un contenedor 11 aislado que puede calentarse, p. ej., por medio de un elemento calentador 12 eléctrico. En el contenedor 11 hay material 13 adhesivo derretido, por ejemplo cola termofusible, que se calienta hasta la temperatura de operación y se encuentra bajo una presión P (por ejemplo, bajo presión de gas o presión de pistón). Una tapa 14 removible está prevista sobre el contenedor 11 para rellenar el material 13 adhesivo y también tiene un tubo de suministro 15 para gas presurizado, p. ej., aire comprimido. Un anillo de sellado 16 está previsto alrededor de la tapa 14 que mantiene hermético el contenedor 11. En el extremo inferior del contenedor 11 está formado un embudo 17 que sirve como salida del contenedor 11 y esta salida está provista de una segunda boquilla 18 para el dispensador del material 13 adhesivo derretido, es decir, para formar e introducir los elementos de fijación y distanciadores 8.

15 **[0052]** El aplicador 6 comprende preferentemente una válvula electromagnética 19 controlada por ordenador (por medio de un programa de CNC) para dispensar el material 13 adhesivo derretido predeterminada y controladamente a través de la segunda boquilla 18. Mediante este controlador, la válvula 19 puede abrirse o cerrarse.

20 **[0053]** De este modo, la cantidad predeterminada del material 13 adhesivo puede presionarse hacia fuera a través de la boquilla 18 por medio de regulación del tiempo para mantener abierta la boquilla 18 para conformar los respectivos elementos de fijación y distanciadores 8. Los valores preseleccionados de la presión P brindan diferentes profundidades de penetración ET, ET', ET" para los diferentes elementos de fijación y distanciadores 8, 8' y 8", como se muestra en la figura 5B.

25 **[0054]** La figura 7 muestra un ejemplo de aplicación muy simple de otra forma de fabricación del elemento de fijación y distanciador 8. Con este proceso, una pieza de trayectoria plana o de sección redonda de material 13 alargado, especialmente de un material dúctil, p. ej., cloruro de polivinilo (PVC) se ha insertado en una rendija de corte 7 para formar el elemento de fijación y distanciador 8. La porción insertada del material 13 dúctil se ha separado antes de la inserción (o después de la inserción) mediante un dispositivo de corte 20 conocido. Esta tecnología se ilustra esquemáticamente en la figura 7 en la que un tubo guía 21 asume básicamente la tarea del aplicador 6 dado a conocer anteriormente (véase también la figura 1).

35 **[0055]** Según este proceso, una pieza del material 13 de los elementos de fijación y distanciadores 8 se corta detrás del tubo guía 21 y luego se la introduce como el elemento de fijación y distanciador 8 en la rendija de corte 7. Sin embargo, si la disposición lo permite, preferentemente la etapa de corte puede tener lugar debajo del tubo guía 21.

40 **[0056]** El objeto de la presente invención puede llevarse a cabo en numerosas variantes adaptadas a las circunstancias de mecanizado corrientes y aporta un incremento cualitativo y cuantitativo sustancial en la eficiencia del mecanizado de piezas de trabajo planas, particularmente planchas de vidrio o productos similares, mediante chorro de agua u otro chorro cortante.

45 **[0057]** Sobre la base de la divulgación anterior, la presente invención provee una solución original mediante la cual las fuerzas que se presentan cuando una pieza de trabajo se ha mecanizado con chorro de agua y que causan una inclinación mutua dañina de la pieza de trabajo o de las mitades cortadas en el caso de las tecnologías tradicionales (debido a la reacción del agua del depósito de lavado, por ejemplo) pueden eliminarse completamente. Por otra parte, las partes cortadas de la pieza de trabajo también pueden fijarse y conectarse una a otra firmemente mediante los elementos de fijación y distanciadores 8 según la invención para un tratamiento y/o transporte ulteriores de esas, sin ningún riesgo de daño de las piezas de trabajo. Esto también es una ventaja adicional importante de la tecnología propuesta en la práctica.

55 **[0058]** La presente invención se da a conocer mayormente sobre la base de algunas formas de fabricación preferidas de una máquina de corte por chorro de agua. Sin embargo, la invención no se ha limitado a esas aplicaciones. Si bien no existe ningún peligro de arremolinar agua de contenedor de lavado sobre la pieza de trabajo o la pieza residual con un proceso de corte por chorro láser (rayo láser), bajo ciertas circunstancias, dependiendo del sobrecalentamiento local breve pueden ocurrir distorsiones térmicas que pueden ocasionar un cambio de posición de la pieza de trabajo con respecto a la pieza residual.

60 **[0059]** Por consiguiente, la tecnología (proceso y máquina de corte) según la invención también puede utilizarse con esas tecnologías de corte con ventajas.

65 **[0060]** Consecuentemente no importa para qué tecnología de chorro de fluido cortante se utiliza la invención, sino que el aspecto más importante es si esta tecnología está ligada a problemas inherentes que pueden ocasionar inexactitudes de corte, y esos problemas pueden eliminarse mediante la presente invención, especialmente mediante los medios de fijación de borde y distanciadores 8, que se proponen, en la rendija de corte por medio de acuñado o pegado.

5 **[0061]** Con las tecnologías de chorro de agua, los materiales utilizados para esos medios de acuñado o pegado pueden ser preferentemente resistentes al agua, mientras que pueden ser resistentes al calor con las tecnologías de rayo láser. Bajo ciertas circunstancias, los materiales deben elegirse de manera tal que puedan utilizar el agua y/o el calor para su curado.

10 **[0062]** Las formas de fabricación dadas a conocer precedentemente deben aplicarse, por consiguiente, también análogamente para cualquier aplicación con tecnología de corte por rayo láser o para toda otra tecnología de corte que pueda ocasionar –como consecuencia del chorro de fluido cortante aplicado y sus efectos dañinos– empeoramientos cualitativos. Por consiguiente, las reivindicaciones acompañantes protegen cualquier aplicación de la invención también con todas las tecnologías de chorro de fluido cortante.

LISTA DE CARACTERES DE REFERENCIA

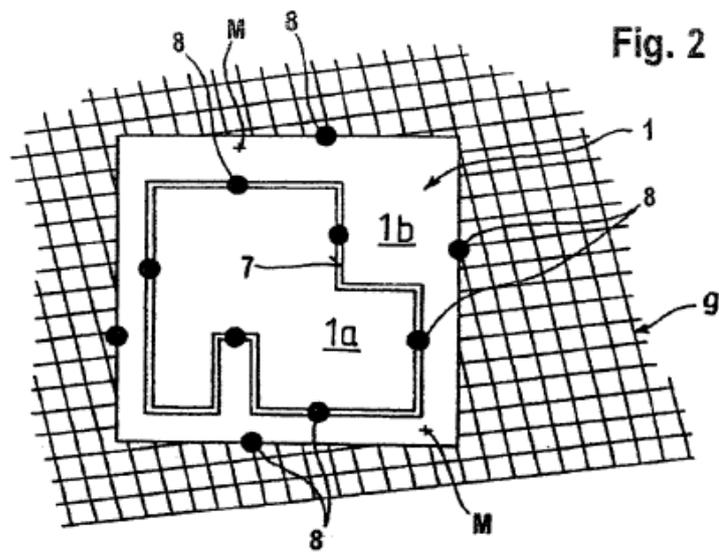
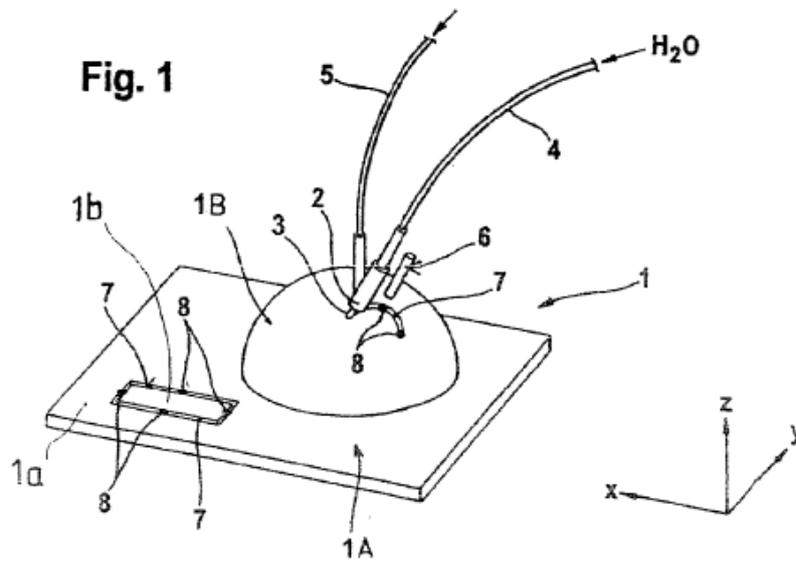
15 **[0063]**

1	Pieza de trabajo en bruto (a mecanizar)
1a	Pieza de trabajo
1b	Pieza residual
20 1A	Parte plana
1B	Parte curva
2	Primera boquilla (p. ej., para chorro de fluido)
3	Chorro de fluido cortante
4	Tubo de presión (para agua)
25 5	Tubo de suministro (para material abrasivo)
6	Aplicador
7	Rendija de corte
8, 8', 8"	Medios/elementos de fijación y distanciadores
8A	Cabeza
30 8B	Parte de cuello
9	Bastidor portante de pieza de trabajo
10	Abertura
11	Contenedor
12	Elemento calentador
35 13	Material (de medios de fijación y distanciadores 8)
14	Tapa
15	Tubo de suministro (para gas)
16	Anillo sellador
17	Embudo
40 18	Segunda boquilla (para dispensado del material 13)
19	Válvula
20	Dispositivo de corte
21	Tubo guiador
M	Marca
45 P	Presión
ET, ET', ET"	Profundidades de penetración (de elementos 8, 8', 8")

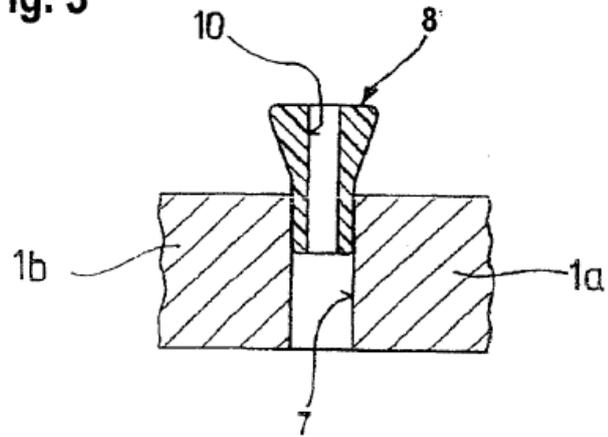
## REIVINDICACIONES

1. Proceso para mecanizar piezas de trabajo colocadas horizontales, particularmente placas o planchas de vidrio, en una máquina herramienta mediante un chorro de fluido cortante, particularmente un chorro láser o un chorro de agua a alta presión, sobre un soporte similar a una parrilla, siendo la al menos una pieza de trabajo fija mecanizada, particularmente cortada por medio del chorro de fluido, especialmente chorro de agua saliendo de al menos una primera boquilla (2), de modo que la pieza de trabajo (1a) se corta o separa de la pieza residual (1b) por medio de una rendija de corte (7), y controlándose la respectiva posición de trabajo de la boquilla (2) con respecto a la pieza de trabajo (1a), caracterizado porque para impedir una inclinación de la pieza de trabajo (1a) y/o de la pieza residual (1b) durante el mecanizado de la pieza de trabajo (1a) está asociado en cada caso un medio de fijación y distanciador (8; 8'; 8'') a la rendija de corte (7) de manera tal que los medios de fijación y distanciadores (8; 8'; 8'') adyacentes están dispuestos unos con respecto a los otros a una distancia que depende del contorno de la pieza de trabajo (1a) y/o de una respectiva longitud de la rendija de corte (7), y dichos medios de fijación y distanciadores (8; 8'; 8'') se fijan a la rendija de corte (7) o se los introduce en la rendija de corte (7); y porque el material (13) de los medios de fijación y distanciadores (8; 8'; 8'') se selecciona principalmente del siguiente grupo de materiales: adhesivos reticulados, materiales que contienen adhesivo y o materiales elásticos.
2. Proceso según la reivindicación 1, utilizándose los medios de fijación y distanciadores (8) adicionalmente para el tratamiento y/o transporte ulterior de la pieza de trabajo (1a), si es necesario, junto con la pieza residual (1b).
3. Proceso según las reivindicaciones 1 o 2, aplicándose como material (13) de los medios de fijación y distanciadores (8; 8'; 8'') particularmente colas termofusibles, adhesivos de dos componentes u otro material reticulable, como elastómeros.
4. Proceso según la reivindicación 3, produciéndose el medio de fijación y distanciador (8; 8'; 8'') de un elastómero hinchable y/o compactándose antes de su introducción en la rendija de corte (7), y luego hinchándose ese en la rendija de corte (7) y llenando ese la rendija de corte (7) preferentemente al menos de manera puntual, con lo cual fuerzas de adhesión sobre los flancos de la rendija de corte (7) pasan a ser capaces de impedir cualquier movimiento relativo de las piezas (1a, 1b) y/o de impedir que el medio de fijación y distanciador (8; 8') se proyecte más allá de la pieza de trabajo (1a) y/o la pieza residual (1b) sobre su cara externa.
5. Proceso según una de las reivindicaciones 1 a 3, previéndose y guiándose una segunda boquilla (18), que tiene una salida para dispensar el material (13), a una distancia de la primera boquilla (2); e introduciéndose el material (13) para preparar el medio de fijación y distanciador (8) en la rendija de corte (7) por medio de una segunda boquilla (18) y seleccionándose preferentemente la profundidad de penetración (ET, ET', ET'') del medio de fijación y distanciador (8) en cerca de 20-30% de una anchura de la rendija de corte (7).
6. Proceso según la reivindicación 5, descargándose y aplicándose el material (13) del medio de fijación y distanciador (8) bajo una presión (P) preseleccionada.
7. Proceso según las reivindicaciones 5 o 6, seleccionándose un adhesivo caliente para el material (13) del medio de fijación y distanciador (8) que se mantiene en un estado fluido en un contenedor (11) calentado y presurizado de un aplicador (6).
8. Proceso según una de las reivindicaciones 5 a 7, aplicándose un exceso de material (13) del medio de fijación y distanciador (8) que se soporta a sí mismo encima de la rendija de corte (7), en forma de seta.
9. Proceso según una de las reivindicaciones 1 a 8, endureciéndose el material (13) adhesivo del medio de fijación y distanciador (8) –después de su aplicación– mediante una luz, preferentemente por medio de una luz ultravioleta, particularmente por medio de un rayo láser expandido, o por medio de ondas de ultrasonido.
10. Proceso según una de las reivindicaciones 1 a 9, introduciéndose el medio de fijación y distanciador (8) en la rendija de corte (7) en forma de un material (13) dúctil o plástico.
11. Proceso según la reivindicación 10, preparándose el medio de fijación y distanciador (8) como una sección del material (13) que tiene una longitud según la profundidad de la rendija de corte (7) y se introduce en la rendija de corte (7) preferentemente en forma mecánica o neumática.
12. Proceso según la reivindicación 10, siendo el medio de fijación y distanciador (8) prefabricado como una sección cortada de un material (13) de banda o varilla que se introduce por su extremo en la rendija de corte (7).

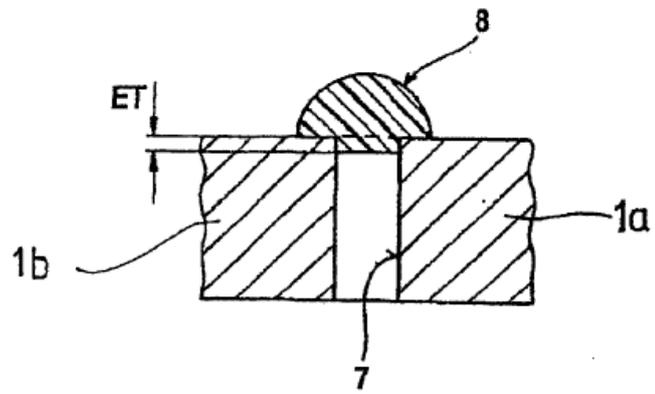
13. Proceso según una de las reivindicaciones 1 a 12, llevándose a cabo la aplicación del medio de fijación y distanciador (8) por medio de un brazo que está en conexión mecánica y/o eléctrica con la primera boquilla (2).
14. Proceso según una de las reivindicaciones 1 a 13, llevándose a cabo el cálculo, que es función de la orientación y del contorno, del número de los medios de fijación y distanciadores (8) preferentemente por medio del sistema de control numérico de la máquina herramienta.
15. Máquina de corte para mecanizar piezas de trabajo, que están colocadas horizontales, mediante un chorro de fluido, particularmente chorro láser o chorro de agua, caracterizada por un aplicador (6) para introducir medios de fijación y distanciadores (8; 8'; 8") en una rendija de corte, y que está diseñada para llevar a cabo el proceso según una de las reivindicaciones 1 a 14.



**Fig. 3**



**Fig. 4**



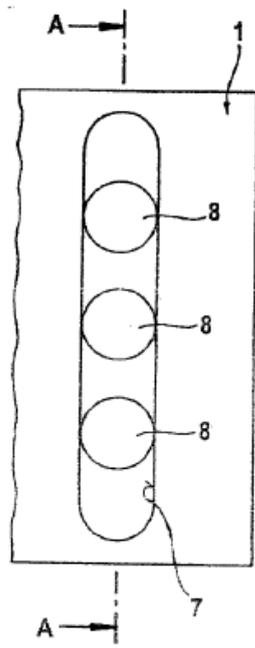


Fig. 5A

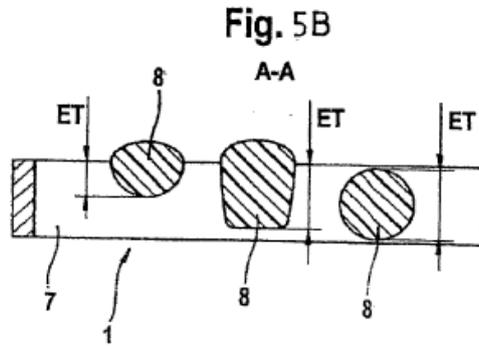


Fig. 5B

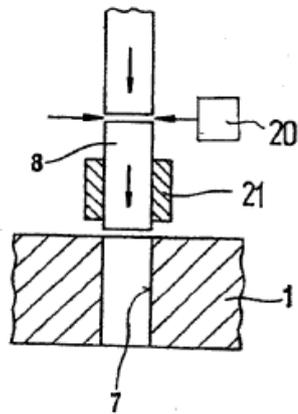


Fig. 7

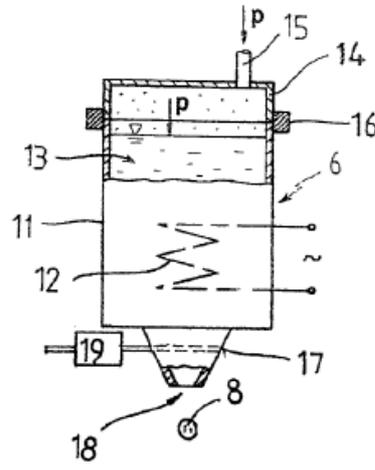


Fig. 6