

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 208**

51 Int. Cl.:

B24B 13/005 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2010 PCT/EP2010/005006**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2011 WO11042091**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2010 E 10745552 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2485867**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el desbloqueo de piezas de trabajo ópticas, en particular cristales de gafas**

30 Prioridad:

07.10.2009 DE 102009048590

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

22.03.2019

73 Titular/es:

**SATISLOH AG (100.0%)
Neuhofstrasse 12
6340 Baar, CH**

72 Inventor/es:

**PAVEL, GREGOR;
KRAFT, THORSTEN y
SCHÄFER, HOLGER**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 705 208 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

Dispositivo y procedimiento para el desbloqueo de piezas de trabajo ópticas, en particular cristales de gafas

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere, en general, a un dispositivo para el desbloqueo de piezas de trabajo ópticas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento de este tipo.

10 En la fabricación óptica se denomina "montaje de bloqueo" o de forma abreviada "bloqueo" en general el proceso en el que se fija temporalmente una pieza de trabajo óptica mediante un material adecuado (aleación de bajo punto de fusión, denominada "*alloy*", o adhesivo) sobre una denominada "pieza de bloqueo", o se aplica el material de bloqueo sobre la pieza de trabajo para configurar él mismo la pieza de bloqueo, que después sirve para sujetar la pieza de trabajo en la respectiva máquina de mecanizado y/o instalación de revestimiento. Por consiguiente, en la fabricación
15 óptica, aquel proceso en el que la pieza de trabajo óptica después de su mecanizado y/o revestimiento se separa de nuevo de la pieza de bloqueo/material de bloqueo se denomina "desbloqueo".

En particular, la invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para el desbloqueo de cristales de gafas. Los cristales de gafas se bloquean en masa en los denominados "talleres RX" antes de que el respectivo cristal de gafas bloqueado en su superficie posterior o frontal con vistas a su efecto óptico y/o en el borde para el ajuste en un marco de gafa asignado se mecanice con desprendimiento de virutas con una cuchilla geoméricamente determinada (fresado/torneado) o una cuchilla geoméricamente indeterminada (rectificado/pulido) y/o se revista en su superficie posterior o frontal para la consecución de efectos adicionales (aumento de la resistencia a rayado, propiedades
20 antirreflectantes, espejado, propiedades hidrófobas, etc.).

25 Cuando en lo sucesivo en el contexto con la presente invención como campo de aplicación preferente se habla en general de "cristales de gafas", por ello se ha de entender lentes ópticas o piezas en bruto de lentes (blancos) para gafas de los materiales habituales, tales como policarbonato, vidrio mineral, CR 39, HI-index, etc. y con una forma (previa) discrecional del borde perimetral de la lente o de la pieza en bruto de lente, que antes del bloqueo ya pueden estar mecanizados (previamente) y/o revestidos (previamente) en una o en ambas superficies ópticamente activas y/o en el borde, pero no tienen por qué estarlo. Además, el cristal de gafas en su superficie en la que se bloquea/está
30 bloqueado puede estar dotado de una lámina, un barniz o similares para proteger esta superficie de ensuciamiento y daño y/o mejorar las propiedades de adherencia entre el cristal de gafas y el material de bloqueo sin que esto se mencione a continuación expresamente en cada caso.

35 **Estado de la técnica**

En el estado de la técnica hay muchas propuestas en cuanto a la forma en la que se puede configurar un dispositivo para el desbloqueo automatizado de cristales de gafas, usándose un medio a presión, tal como agua, para desprender el cristal de gafas de la pieza de bloqueo mediante la aplicación de fuerzas hidráulicas y, de hecho, o bien desde "el interior" a través de un canal de medio a presión en la pieza de bloqueo, que desemboca en la superficie de bloqueo dirigida hacia el cristal de gafas de la pieza de bloqueo (por ejemplo, documento DE 10 2005 038 063 A1, Figura 12; documento WO 03/018253 A1, Figura 4) o desde "el exterior" mediante un chorro de agua de alta presión emitido desde una tobera, que incide en un punto del borde entre la pieza de bloqueo y el cristal de gafas (por ejemplo, documento WO 2008/003805 A1, Figura 1).

Una desventaja de la aplicación "interior" de las fuerzas hidráulicas se ha de ver en que la pieza de bloqueo está provista de espacios huecos abiertos hacia la superficie de bloqueo, que se oponen a un apoyo en toda la superficie deseable del cristal de gafas en la pieza de bloqueo. Es cierto que en principio se puede reducir la abertura en la superficie de bloqueo para conseguir un apoyo aproximadamente en toda la superficie. Pero entonces apenas se pueden aplicar las fuerzas hidráulicas que son necesarias para separar el cristal de gafas de la pieza de bloqueo.

Naturalmente, en este caso puede servir de ayuda el empleo de un pequeño pistón en la pieza de bloqueo (independiente), que delimita también la superficie de bloqueo, tal como se propone como alternativa en el documento WO 03/018253 A1 (Figuras 14 a 22) no obstante, a través de este pistón durante el desbloqueo se aplican fuerzas mecánicas sobre una superficie central relativamente pequeña en el cristal de gafas, que pueden conducir a que se destruya el cristal de gafas. En cualquier caso es necesario generar durante el desprendimiento fuerzas que sean mayores que las fuerzas de sujeción entre el cristal de gafas y la pieza de bloqueo. En el caso de la solución de pistón que se ha descrito anteriormente, las fuerzas de desprendimiento actúan sobre el centro del cristal de gafas, mientras que las fuerzas de sujeción actúan sobre todo en una zona anular en el borde del cristal de gafas. Esto puede conducir, en especial en el caso de cristales de gafas delgados, a deformaciones relativamente intensas y tensiones elevadas en el cristal de gafas que se debe desbloquear que, finalmente, pueden causar una rotura del cristal de gafas, sin tener en cuenta el esfuerzo que conlleva proporcionar un pistón de este tipo en la pieza de bloqueo.

65 La solución "exterior" conocida de antemano de acuerdo con el documento WO 2008/003805 A1 que forma el preámbulo de la reivindicación 1 ciertamente posibilita un apoyo en toda la superficie del cristal de gafas en la pieza

de bloqueo y además reduce el riesgo de que se dañe el cristal de gafas durante el desbloqueo. Sin embargo, este estado de la técnica desde otros puntos de vista necesita mejoras.

5 El procedimiento de desbloqueo allí desvelado se desarrolló en especial para el desbloqueo de cristales de gafas
bloqueados con un material de bloqueo termoplástico. A este respecto, en primer lugar se fuerza una fusión del
material de bloqueo mediante inmersión del conjunto de cristal de gafas, material de bloqueo y pieza de bloqueo en
un baño con agua caliente. Después se desprenden la pieza de bloqueo y el material de bloqueo así como una lámina
de protección sobre el cristal de gafas mediante un chorro de agua de alta presión del cristal de gafas. Para esto se
10 calienta el agua del chorro a una temperatura entre 50 °C y 65 °C para reblandecer adicionalmente el material de
bloqueo y para licuarlo finalmente como consecuencia del calentamiento. En este caso, el chorro de agua de alta
presión se abre en abanico de forma relativamente ancha y además se gira alrededor del eje longitudinal de la tobera
para llegar también por debajo de la lámina de protección sobre el cristal de gafas rotatorio y elevar la misma del cristal
de gafas.

15 Se considera una desventaja de este estado de la técnica que, también como consecuencia de la etapa intercalada
de precalentamiento en el baño de agua caliente, el desbloqueo de un cristal de gafas dura relativamente mucho
tiempo, lo que va en contra de un empleo eficiente de este procedimiento en talleres RX.

20 **Planteamiento de objetivos**

La invención se basa en el objetivo de crear un dispositivo para el desbloqueo de piezas de trabajo ópticas, en
particular de cristales de gafas, mediante el cual se puedan desbloquear las piezas de trabajo ópticas en la medida de
lo posible de forma segura, sin daños y rápidamente. Además, el objetivo de la invención comprende proporcionar un
procedimiento correspondiente de desbloqueo.

25 **Descripción de la invención**

Este objetivo se consigue mediante las características indicadas en la reivindicación 1 o 13. Son objeto de las
reivindicaciones 2 a 12 o 14 a 21 los perfeccionamientos ventajosos o apropiados de la invención.

30 De acuerdo con la invención, en un dispositivo para el desbloqueo de piezas de trabajo ópticas, en particular cristales
de gafas, que comprenden un primer equipo de movimiento para el giro de una pieza de bloqueo bloqueada sobre
una pieza de bloqueo alrededor de un eje de giro de pieza de trabajo, un grupo constructivo de tobera con una tobera
para la emisión de un chorro de alta presión de medio a presión en una dirección en esencia transversal con respecto
35 al eje de giro de la pieza de trabajo a una zona de borde entre la pieza de trabajo y la pieza de bloqueo así como un
segundo equipo de movimiento para la generación de un movimiento relativo entre la pieza de trabajo y la tobera a lo
largo del eje de giro de la pieza de trabajo, la pieza de trabajo con respecto a la tobera o, a la inversa, la tobera con
respecto a la pieza de trabajo se puede desplazar mediante el segundo equipo de movimiento con regulación de
posición (eje Y) a lo largo del eje de giro de la pieza de trabajo, de tal manera que el chorro de alta presión de medio
40 a presión se puede dirigir a un punto de incidencia predeterminado en la zona del borde entre la pieza de trabajo y la
pieza de bloqueo.

Por parte del procedimiento, la invención prevé llevar a cabo el desbloqueo de piezas de trabajo ópticas, en particular
de cristales de gafas, mediante el uso del dispositivo de acuerdo con la invención con las siguientes etapas:

- 45
- (i) colocación de una pieza de trabajo bloqueada sobre una pieza de bloqueo en el dispositivo, de tal manera que
la pieza de bloqueo se sujeta por el primer equipo de movimiento de forma que puede girar alrededor del eje de
giro de la pieza de trabajo,
 - 50 (ii) cálculo de una posición relativa de la tobera con respecto a la pieza de bloqueo, en la que la tobera se dirige al
punto de incidencia predeterminado en la zona del borde entre la pieza de trabajo y la pieza de bloqueo,
 - (iii) ajuste (eje Y) de la posición relativa calculada de la tobera y la pieza de bloqueo mediante el segundo equipo
de movimiento,
 - (iv) conexión de un chorro de alta presión de medio a presión que se emite por la tobera en dirección al punto de
55 incidencia predeterminado en la zona del borde entre la pieza de trabajo y la pieza de bloqueo para separar la
pieza de trabajo de la pieza de bloqueo,
 - (v) desconexión del chorro de alta presión de medio a presión después de que se haya separado o soltado la pieza
de trabajo de la pieza de bloqueo y
 - (vi) retirada de la pieza de trabajo desbloqueada del dispositivo.

60 Por el hecho de que el chorro de alta presión de medio a presión, a diferencia del estado de la técnica genérico, ya no
incide de forma más o menos aleatoria sobre el punto de separación entre la pieza de bloqueo y el material de bloqueo
o el punto de separación entre el material del bloqueo y la pieza de trabajo, sino que como consecuencia de la
capacidad de graduación (en altura) relativa de la tobera y la pieza de bloqueo mediante técnica de CNC se puede
dirigir de forma específica al respectivo punto de separación, es posible desbloquear la pieza de trabajo claramente
65 con mayor rapidez, lo que predestina el dispositivo de acuerdo con la invención/el procedimiento de acuerdo con la
invención en especial para el empleo en talleres RX. En este caso se puede trabajar favoreciendo adicionalmente un

proceso de desbloqueo rápido con una presión relativamente alta del medio a presión, sin que exista el riesgo de que la pieza de trabajo sea dañada por el chorro de alta presión de medio a presión, debido a que gracias a la posición relativa a la que se puede aproximarse de forma específica de la tobera y la pieza de bloqueo o la pieza de trabajo se puede evitar que el chorro de alta presión de medio a presión pase rozando de forma crítica por encima de la pieza de trabajo. Así se pueden desbloquear piezas de trabajo en especial bloqueadas con adhesivos de forma rápida, segura y sin daños, sin que sean necesarios procesos de ablandamiento y/o reblandecimiento antepuestos y/o medios a presión atemperados para el desbloqueo.

Para una implementación concreta del anterior procedimiento de desbloqueo en un desarrollo automatizado se prefiere que las etapas (ii) y (iii) comprendan el cálculo o ajuste (eje Y) de una posición en altura de la tobera con respecto a un punto de referencia, ya conocido del proceso de bloqueo, en la pieza de bloqueo para dirigirse con la tobera al punto de incidencia predeterminado en la zona del borde entre la pieza de trabajo y la pieza de bloqueo. Por tanto, se puede prescindir de una medición independiente de la pieza de trabajo bloqueada o similares para establecer los puntos de separación a los que se debe dirigir el chorro de alta presión de medio a presión.

Si entre la pieza de trabajo y la pieza de bloqueo existe una capa de un material de bloqueo, entonces el punto de incidencia predeterminado del chorro de alta presión de medio a presión se puede encontrar básicamente en el punto de separación entre la pieza de trabajo y el material de bloqueo. No obstante, se prefiere que el punto de incidencia predeterminado del chorro de alta presión de medio a presión se encuentre en la zona límite entre la pieza de bloqueo y el material de bloqueo, debido a que el cálculo de la posición en altura de la tobera con respecto a la pieza de bloqueo matemáticamente resulta más sencillo que con respecto a la pieza de trabajo, que también puede estar bloqueada "espacialmente" sobre la pieza de bloqueo, por ejemplo, con desplazamiento prismático.

Preferentemente, en el caso del primer equipo de movimiento se trata de un husillo de motor que presenta una pinza de sujeción para el alojamiento con orientación de ángulo de giro de la pieza de bloqueo, pudiendo accionarse la pinza de sujeción mediante el husillo de motor con regulación del ángulo de giro (eje B) de forma giratoria alrededor del eje de giro de la pieza de trabajo. Por un lado, con ello (al menos) en la anterior etapa (iv) se puede girar la pieza de bloqueo mediante el primer equipo de movimiento alrededor del eje de giro de la pieza de trabajo, lo que acelera el proceso de desbloqueo en comparación con un proceso de desbloqueo, básicamente posible, con pieza de bloqueo sujeta con resistencia al giro. Por otro lado, con ello es posible calcular en la anterior etapa (iv) adicionalmente la posición en altura de la tobera con respecto al punto de referencia en la pieza de bloqueo dependiendo de la respectiva posición angular de la pieza de bloqueo y mediante el segundo equipo de movimiento (eje Y) ajustar o reajustar la misma, de tal manera que el chorro de alta presión de medio a presión no solo incide al comienzo del desbloqueo en sí, sino constantemente en la zona límite entre la pieza de bloqueo y el material de bloqueo, una medida que aumenta adicionalmente la precisión y la velocidad del desbloqueo.

En una configuración apropiada y económica del dispositivo de desbloqueo, el segundo equipo de movimiento puede presentar un carro Y que mediante un servomotor y un mecanismo con elementos fileteados con regulación de posición (eje Y) se puede desplazar a lo largo del eje de giro de la pieza de trabajo y lleva el primer equipo de movimiento, es decir, el husillo de motor.

Siguiendo adicionalmente la idea de la invención puede estar previsto un tercer equipo de movimiento, para la generación de un movimiento relativo con regulación de posición (eje X) entre la pieza de trabajo y la tobera en una dirección en esencia perpendicular con respecto al eje de giro de la pieza de trabajo, pudiendo ajustarse mediante el tercer equipo de movimiento una separación libre entre la tobera y el punto de incidencia predeterminado del chorro de alta presión de medio a presión. Así se puede optimizar la separación de la tobera y el punto de incidencia con respecto a un resultado lo mejor posible de desbloqueo (es decir, rápido y fiable) de forma sencilla. El tercer equipo de movimiento puede presentar, de nuevo en una configuración apropiada y económica, un carro X que, mediante un servomotor y un mecanismo con elementos fileteados, con regulación de posición (eje X) se puede desplazar en esencia perpendicularmente con respecto al eje de giro de la pieza de trabajo y lleva la tobera.

Así, en un desarrollo automatizado del procedimiento de desbloqueo, las etapas (ii) y (iii) pueden comprender además un cálculo o un ajuste (eje X) causado mediante el tercer equipo de movimiento de una posición radial de la tobera con respecto al punto de referencia en la pieza de bloqueo para separar la tobera del punto de incidencia predeterminado en la zona del borde entre la pieza de trabajo y la pieza de bloqueo de forma definida.

También en este caso es posible calcular en la anterior etapa (iv) además la posición radial de la tobera con respecto al punto de referencia en la pieza de bloqueo dependiendo de la respectiva posición angular de la pieza de bloqueo que gira y, mediante el tercer equipo de movimiento (eje X), ajustar o reajustar la misma, de tal manera que el chorro de alta presión de medio a presión después de abandonar la tobera incide siempre después de recorrer un tramo en esencia constante (separación libre) en el punto de incidencia en la zona del borde entre la pieza de trabajo y la pieza de bloqueo.

Los ensayos realizados por el solicitante con una tobera de chorro plano disponible en el mercado, que presentaba una sección transversal de abertura de tobera de aproximadamente 0,45 mm y un ángulo de chorro de aproximadamente 25°, en cuyos ensayos se trabajó con un chorro de alta presión de medio a presión formado por

agua corriente no atemperada como medio a presión con una presión de agua entre 100 y 140 bares, preferentemente 120 bares, en este contexto han dado como resultado que la separación libre entre la tobera y el punto de incidencia predeterminado del chorro de alta presión de medio a presión se debería encontrar entre 15 mm y 40 mm, preferentemente en aproximadamente 20 mm, para conseguir un proceso de desbloqueo seguro y rápido. Si en este caso la separación libre es demasiado pequeña, el material de bloqueo se desprende solo en el centro del chorro de alta presión abierto en abanico; si por el contrario se selecciona demasiado grande la separación libre, esto aumenta considerablemente el tiempo de desbloqueo.

En otra configuración ventajosa del dispositivo de desbloqueo, la tobera puede estar sujeta de forma que puede pivotar en un cojinete giratorio del grupo constructivo de tobera alrededor de un eje de ajuste de ángulo, de tal manera que se puede ajustar un ángulo de ajuste de la tobera con respecto a un plano perpendicular con respecto al eje de giro de la pieza de trabajo. En este caso, los ensayos realizados han dado como resultado que el ángulo de ajuste de la tobera con respecto al plano perpendicular al eje de giro de la pieza de trabajo se debería encontrar entre 5° y 25°, con preferencia en aproximadamente 15°. En este caso, el chorro de alta presión puede estar inclinado en dirección de la pieza de bloqueo, lo que posibilita el desbloqueo también de aquellas piezas de trabajo que presentan un menor diámetro que la pieza de bloqueo, o estar inclinado alejándose de la pieza de bloqueo, lo que genera en el caso del desbloqueo en la pieza de trabajo una componente de fuerza que está dirigida alejándose de la pieza de bloqueo y, en este sentido, favorece la separación de la pieza de trabajo y la pieza de bloqueo.

Además se prefiere que el dispositivo de desbloqueo presente un equipo de succión con un cabezal de succión, que sirve para sujetar la pieza de trabajo durante el desbloqueo de la pieza de bloqueo en su segunda superficie ópticamente activa opuesta a la pieza de bloqueo. Con ello, el cabezal de succión del equipo de succión puede sujetar la pieza de trabajo al menos en las anteriores etapas (iv) y (v), lo que reduce adicionalmente el riesgo de un daño de la pieza de trabajo durante el desbloqueo.

Si además, en otra configuración ventajosa del dispositivo de desbloqueo, el cabezal de succión alineado con el eje de giro de la pieza de trabajo se puede mover mediante una disposición de pistón-cilindro en dirección del eje de giro de la pieza de trabajo (movimiento lineal Y'), entonces en la anterior etapa (iv) mediante la disposición de pistón-cilindro a través del cabezal de succión succionado durante el desbloqueo en la segunda superficie ópticamente activa finalmente se puede aplicar también una fuerza de tracción predeterminada en la pieza de trabajo, que de forma apropiada solo es ligeramente menor que la fuerza de sujeción causada por el cabezal de succión en la pieza de trabajo, lo que favorece así mismo un rápido proceso de desbloqueo.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se explica con más detalle la invención mediante ejemplos de realización preferentes con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, estando provistos los grupos constructivos o piezas iguales o correspondientes de las mismas referencias y, además, para simplificar la representación así como para una mejor comprensión también se han omitido grupos constructivos y piezas que no resultan necesarios para comprender la invención (tales como unidad de mando y control, piezas de revestimiento, equipos de alimentación, incluidas líneas, tubos flexibles y tubos para corriente, aire comprimido y vacío, etc.). En los dibujos muestran:

la Figura 1, una vista superior sobre un dispositivo para el desbloqueo de cristales de gafas como piezas de trabajo ópticas según un primer ejemplo de realización de la invención, con una tobera que puede pivotar, pero por lo demás estacionaria para la emisión de un chorro de agua de alta presión de desbloqueo así como un eje de giro B con regulación de posición angular y un eje lineal Y con regulación de posición para la pieza de trabajo;

la Figura 2, una vista lateral del dispositivo de acuerdo con la Figura 1 desde la izquierda en la Figura 1, que se ha girado en el plano del dibujo 90° en el sentido de las agujas del reloj;

la Figura 3, una vista superior sobre un dispositivo para el desbloqueo de cristales de gafas como piezas de trabajo ópticas según un segundo ejemplo de realización de la invención, en el que con respecto al primer ejemplo de realización está previsto adicionalmente también un eje lineal X con regulación de posición para la tobera para la emisión de un chorro de agua de alta presión de desbloqueo;

la Figura 4, una vista lateral del dispositivo de acuerdo con la Figura 3 desde la izquierda en la Figura 3, que se ha girado en el plano del dibujo 90° en el sentido de las agujas del reloj; y

la Figura 5, un esquema para aclarar los datos geométricos esenciales en la tobera para la emisión del chorro de agua de alta presión de desbloqueo por un lado y en el conjunto de cristal de gafas, material de bloqueo y pieza de bloqueo por otro lado así como las relaciones relativas geométricas de estas piezas entre sí, también en una comparación entre un estado directamente después del montaje de bloqueo (vista del corte arriba) y un estado durante el desbloqueo (vista del corte en el centro y vista superior correspondiente abajo).

Descripción detallada de los ejemplos de realización

En el primer ejemplo de realización de acuerdo con las Figuras 1 y 2, un dispositivo para el desbloqueo de cristales de gafas L como piezas de trabajo ópticas tiene la referencia 10. El dispositivo de desbloqueo 10 comprende en general un primer equipo de movimiento 12 para el giro del cristal de gafas L bloqueado sobre una pieza de bloqueo S alrededor de un eje de giro de pieza de trabajo B, un grupo constructivo de tobera 14 con una tobera D para la emisión de un chorro de agua de alta presión (chorro de alta presión de medio a presión HDS en la Figura 5) en una dirección en esencia transversal con respecto al eje de giro de pieza de trabajo B sobre una zona del borde entre el cristal de gafas L y la pieza de bloqueo S así como un segundo equipo de movimiento 16 para la generación de un movimiento relativo entre el cristal de gafas L y la tobera D a lo largo del eje de giro de pieza de trabajo B. Es esencial que el cristal de gafas L con respecto a la tobera D o, como una alternativa no representada a esto, a la inversa, la tobera con respecto al cristal de gafas, se puede desplazar mediante el segundo equipo de movimiento 16 con regulación de posición (eje Y) a lo largo del eje de giro de pieza de trabajo B, de tal manera que se puede dirigir el chorro de agua de alta presión HDS sobre un punto de incidencia MAP predeterminado (compárese a su vez con la Figura 5) en la zona del borde entre el cristal de gafas L y la pieza de bloqueo S, tal como se explicará más adelante con mayor detalle.

El dispositivo de desbloqueo 10 está montado en su totalidad sobre una placa de base 18. En primer lugar, sobre la placa de base 18 está fijada una consola 20 del segundo equipo de movimiento 16. Un carro Y 22 (carro de pieza de trabajo) del segundo equipo de movimiento 16 está sujeto de forma que se puede desplazar longitudinalmente en la consola 20 a través de dos guías lineales 24 dispuestas en paralelo, separadas una de otra en dirección transversal con respecto al eje de giro de pieza de trabajo B. Cada guía lineal 24 está compuesta, de forma en sí conocida, de un carril o barra de guía en una de las partes (consola 20 o carro Y 22) y patines de guía asignados en la otra parte. Para la generación del movimiento lineal a lo largo del eje de giro de pieza de trabajo B, es decir, en dirección Y, el segundo equipo de movimiento 16 presenta un servomotor 26 que está unido de forma activa a través de un mecanismo con elementos fileteados 28 con el carro Y 22. Lateralmente con respecto al carro Y 22 (en la Figura 2 a la izquierda) está dispuesto un sistema de medición de recorrido lineal 30 con una escala lineal 32 fijada en el carro Y 22 y un cabezal de lectura 34 asignado al mismo, colocado en la placa de base 18 o la consola 20. Como resultado se puede mover o graduar el carro Y 22 linealmente con respecto a la consola 20 y, de hecho, con regulación de posición por CNC en ambas direcciones del eje Y, recurriendo a los datos de posición establecidos por el sistema de medición de recorrido 30 para el carro Y 22.

Como muestra en particular la Figura 2, el carro Y 22 lleva el primer equipo de movimiento 12, en cuyo caso se trata, en el ejemplo de realización representado, de un husillo de motor soportado por rodamientos, que presenta una pinza de sujeción 36 para el alojamiento con orientación de ángulo de giro de la pieza de bloqueo S. Mediante el husillo de motor 12, la pinza de sujeción 36, que puede estar configurada tal como está descrito en el documento DE 10 2008 051 833 A1 del mismo solicitante, se puede accionar de forma giratoria en el ángulo de giro BAX (compárese con la Figura 5) con regulación por CNC alrededor del eje de giro de pieza de trabajo B. Para establecer los datos de posición angular necesarios para esto está previsto en el husillo de motor 12 un codificador giratorio de árbol hueco 38. En este caso, finalmente lleva la referencia 40 un cilindro de relajación, mediante el cual se puede activar, es decir, abrir, la pinza de sujeción 36 pretensada por resorte para sujetar o volver a soltar la pieza de bloqueo S.

En la Figura 1 por encima de la pinza de sujeción 36 está sujeto el grupo constructivo de tobera 14 a través de una sujeción 42 en la placa de base 18. En la sujeción 42 está fijado un cojinete giratorio 44 del grupo constructivo de tobera 14, que sirve para sujetar la tobera D de forma que puede pivotar alrededor de un eje de ajuste de ángulo A, de tal manera que se puede ajustar un ángulo de ajuste α de la tobera D (compárese a su vez con la Figura 5) con respecto a un plano perpendicular al eje de giro de pieza de trabajo B. Dicho con mayor precisión, la tobera D, que visto en la vista lateral de acuerdo con la Figura 2 se dirige al eje de giro de pieza de trabajo B, está fijada en un tubo 46 doblado con forma de L que, a su vez, atraviesa el cojinete giratorio 44 y se puede fijar en el mismo en la posición angular establecida, por ejemplo mediante un tornillo de apriete o similares (no representado). Al tubo 46 está conectado un tubo flexible de alta presión 48, que está conectado hidráulicamente con una bomba de alta presión P. La bomba de alta presión P es accionada por un motor eléctrico E para aspirar el medio a presión, en este caso agua corriente no atemperada, de un depósito W e impulsar el mismo con una elevada presión de agua de, por ejemplo, 120 bares, hacia la tobera D. En este documento no se muestra una cubeta de recogida para el agua emitida por la tobera D y un retorno que vuelve de nuevo al depósito para esta agua.

Mientras que el cristal de gafas L con su primera superficie ópticamente activa cx está bloqueada mediante el material de bloqueo M en la pieza de bloqueo S, como se explicará con más detalle con referencia a la Figura 5, frente a la segunda superficie ópticamente activa cc del cristal de gafas L bloqueado en el dispositivo de desbloqueo 10 se encuentra un equipo de succión 50. El equipo de succión 50 presenta un cabezal de succión 52 con un labio de goma perimetral que está alineado con el eje de giro de pieza de trabajo B y que sirve para sujetar el cristal de gafas L durante el desbloqueo de la pieza de bloqueo S en la segunda superficie ópticamente activa cc. En la Figura 1 está dibujado el cristal de gafas L succionado en el cabezal de succión 52 después del desbloqueo con una línea discontinua.

El cabezal de succión 52 está fijado en una barra de pistón 54 perforada de una disposición de pistón-cilindro 56 que

está montada así mismo sobre la placa de base 18 y que mediante la cual se puede mover el cabezal de succión 52 en dirección del eje de giro de pieza de trabajo B (movimiento lineal Y'), es decir, en la Figura 1 opcionalmente hacia la izquierda o hacia la derecha. Para esto, en la barra de pistón 54 está colocado un pistón 58 representado con línea discontinua en la Figura 1, que se puede exponer neumáticamente por ambos lados, es decir, desde la izquierda y la derecha y, de hecho, a través de conexiones de aire comprimido 60 correspondientes de la disposición de pistón-cilindro 56. En el extremo derecho en la Figura 1, opuesto al cabezal de succión 52 de la barra de pistón 54 está prevista una conexión de vacío 62 a través de la cual se puede someter el cabezal de succión 52 a vacío. Se puede ver que mediante la disposición de pistón-cilindro 56 a través del cabezal de succión 52 succionado durante el desbloqueo en la segunda superficie ópticamente activa cc se puede aplicar una fuerza de tracción predeterminada en el cristal de gafas L.

Antes de que mediante la Figura 5 se vaya a describir con más detalle en particular la relación geométrica entre la tobera D y la pieza de bloqueo S en el dispositivo de desbloqueo 10 y la función del dispositivo de desbloqueo 10 para el primer y el segundo ejemplo de realización conjuntamente, primero se va a explicar todavía en qué se diferencia el dispositivo de desbloqueo 10 mostrado en las Figuras 3 y 4 de acuerdo con el segundo ejemplo de realización del dispositivo de desbloqueo 10 que se ha descrito anteriormente mediante las Figuras 1 y 2 de acuerdo con el primer ejemplo de realización.

La diferencia sustancial consiste en este caso en que en el segundo ejemplo de realización representado en las Figuras 3 y 4, el dispositivo de desbloqueo 10 posee también un tercer equipo de movimiento 64 para la generación de un movimiento relativo con regulación de posición (eje X) entre el cristal de gafas L y la tobera D en una dirección en esencia perpendicular con respecto al eje de giro de pieza de trabajo B, que sirve para ajustar de forma definida una separación libre a_d (véase a su vez la Figura 5) entre la tobera D, más precisamente su salida y el punto de incidencia MAP predeterminado del chorro de agua de alta presión HDS.

También el tercer equipo de movimiento 64 presenta una consola 66 que está fijada en la placa de base 18. Un carro X 68 (carro de tobera) del tercer equipo de movimiento 64 está sujeto de forma que se puede desplazar longitudinalmente en la consola 66 a través de dos guías lineales 70 dispuestas en paralelo, separadas una de otra en dirección en altura en la Figura 4. Cada guía lineal 70 consiste de forma en sí conocida en un carril o barra de guía en una de las partes (consola 66 o carro X 68) y patines de guía asignados en la otra parte. Para la generación del movimiento lineal en esencia en perpendicular con respecto al eje de giro de pieza de trabajo B, es decir, en dirección X, el tercer equipo de movimiento 64 presenta un servomotor 72 abridado en la consola 66, que está unido de forma activa a través de un mecanismo con elementos fileteados 74 con el carro X 68. Por debajo del carro X 68 (véase la Figura 4) está dispuesto un sistema de medición de recorrido 76 lineal con una escala línea 78 fijada en el carro X 68 y un cabezal de lectura 80 asignado a la misma, colocado en la consola 66. Como resultado, el carro X 68 se puede mover o graduar de forma lineal con respecto a la consola 66 y, de hecho, con regulación de posición por CNC en ambas direcciones del eje X, recurriendo a los datos de posición establecidos por el sistema de medición de recorrido 76 para el carro X 68. Como muestran finalmente las Figuras 3 y 4, el carro X 68 lleva la sujeción 42 para el grupo constructivo de tobera 14.

En la parte superior de la Figura 5 está mostrada ahora una pieza en bruto (blanco) aún no mecanizada en su segunda superficie ópticamente activa cc y aún no mecanizada en su superficie de borde R de, por ejemplo, plástico para un cristal de gafas L, que está bloqueado con su primera superficie ópticamente activa cx mediante el material de bloqueo M sobre la superficie de bloqueo F de la pieza de bloqueo S. En el caso del material de bloqueo M se trata por ejemplo de una mezcla de plástico que cura por UV, tal como está descrita en el documento WO 2009/003660 A1. La pieza de bloqueo S representada en el presente documento se compone así mismo de un plástico y es objeto del documento WO 2009/106296 A1 así como el documento DE 10 2008 051 833 A1 del mismo solicitante, al que en este punto se hace referencia con respecto a la estructura y la función de la pieza de bloqueo S. Con respecto a un procedimiento de (montaje de) bloqueo adecuado y un dispositivo de (montaje de) bloqueo adecuado se hace referencia al documento WO 2009/135689 A1 del presente solicitante.

La pieza de bloqueo S está representada en la parte superior de la Figura 5 en una vista del corte, teniendo el plano de corte su recorrido a través de un eje de referencia de ángulo AX de la pieza de bloqueo S que, de forma correspondiente a la norma alemana DIN 58766, está definida por escotaduras adecuadas en la pieza de bloqueo S y que sirve para orientar la pieza de bloqueo S en un alojamiento asignado o una pinza de sujeción (no representada en el presente documento) en cuanto al ángulo alrededor del eje de giro de pieza de trabajo B. La referencia REF indica en la Figura 5 un punto de referencia (en altura) en la pieza de bloqueo S, en el que el eje de giro de la pieza de trabajo B corta un plano que contiene una superficie de apoyo AF anular de la pieza de bloqueo S, con la que la pieza de bloqueo S se apoya en el alojamiento asignado o la pinza de sujeción (no mostrada en el presente documento) para colocar la pieza de bloqueo S en dirección del eje de giro de pieza de trabajo B, es decir, en cuanto a la altura. La pieza de bloqueo S tiene con respecto al punto de referencia REF una altura e (mínima) en el punto más bajo en la Figura 5 de la superficie de bloqueo F. En el último caso se trata en el ejemplo de realización representado de una esfera con un radio r predeterminado.

En la parte inferior de la Figura 5 está mostrado el cristal de gafas L bloqueado después de un (ligero) mecanizado en su segunda superficie ópticamente activa cc y el mecanizado en su superficie de borde R y, de hecho, tanto en el corte como en una vista superior asignada. A este respecto se ha girado el cristal de gafas L con respecto a la representación en la parte superior de la Figura 5 alrededor de un ángulo de aproximadamente 65° en contra del sentido de las agujas del reloj alrededor del eje de giro de pieza de trabajo B, de tal manera que el eje de referencia de ángulo AX tiene otra posición angular.

Como se desprende en particular de la vista superior de la Figura 5, en el ejemplo representado el cristal de gafas L como consecuencia del mecanizado de la superficie de borde R partiendo de un contorno perimetral originalmente circular del blanco (con línea discontinua en la vista superior) ha obtenido un contorno perimetral elíptico en este caso con línea gruesa. La elipse así formada presenta un eje pequeño n y un eje grande d, de los cuales el último incluye con el eje de referencia de ángulo AX de la pieza de bloqueo S un ángulo GAX (fijo) alrededor del eje de giro de pieza de trabajo B. Como muestra la vista de corte, con el mecanizado de la superficie de borde R del cristal de gafas L se sometió a desprendimiento de virutas también la pieza de bloqueo S en la zona de borde.

De la parte inferior de la Figura 5 se puede desprender además la posición relativa de la tobera D con respecto al cristal de gafas L bloqueado con el desbloqueo del cristal de gafas L de la pieza de bloqueo S. En este caso en primer lugar q y β indican el corte transversal de abertura de tobera (q) en la abertura de salida de la tobera D o el ángulo (β) de la abertura en abanico de chorro del chorro de alta presión de medio a presión HDS emitido por la tobera D. El punto de incidencia (o lugar de incidencia) en esencia centrado con respecto a la abertura en abanico del chorro del chorro de alta presión de medio a presión HDS del chorro de alta presión de medio a presión HDS sobre el conjunto de cristal de gafas L, material de bloqueo M y pieza de bloqueo S está indicado con MAP. El punto de incidencia medio MAP del chorro de alta presión de medio a presión HDS está separado en dirección radial del eje de giro de pieza de trabajo B con el radio de elipse r_e (variable), cuyo tamaño cambia evidentemente dependiendo de la posición de ángulo de giro del cristal de gafas L o de la pieza de bloqueo S alrededor del eje de giro de pieza de trabajo B. Con BAX se indica el ángulo (variable) que incluye el radio de elipse r_e en el punto de incidencia medio MAP del chorro de alta presión de medio a presión HDS con el eje de referencia de ángulo AX de la pieza de bloqueo S. Expresado de otro modo, el radio de elipse r_e depende de la respectiva posición de giro de la pieza de bloqueo S alrededor del eje de giro de pieza de trabajo B, es decir, del respectivo ángulo BAX [es decir r_e = f (BAX)].

La posición relativa de tobera D y cristal de gafas L bloqueado en el dispositivo de desbloqueo 10 se define ahora por el ángulo de colocación o ajuste α de la tobera D, es decir, del chorro de alta presión de medio a presión HDS emitido por la misma con respecto a un plano perpendicular al eje de giro de pieza de trabajo B, la separación (radial) x_d de la abertura de salida de la tobera D con respecto al punto de referencia REF en la pieza de bloqueo S en dirección X y la separación (en altura) y_d de la abertura de salida de la tobera D con respecto al punto de referencia REF en la pieza de bloqueo S en dirección Y.

El ángulo de ajuste α de la tobera D se debería encontrar ajustado de forma fija entre 5° y 25°, siendo mejor un ángulo pequeño para curvas planas (= mayor radio r de la superficie de bloqueo F) y un ángulo mayor para curvas empinadas (= radio r menor de la superficie de bloqueo F). Preferentemente, el ángulo de ajuste α de la tobera D asciende aproximadamente a 15°, lo que ha resultado ser una buena solución intermedia para un intervalo de curva habitual en los ensayos realizados por el solicitante.

La separación radial x_d de la abertura de salida de la tobera D con respecto al eje de giro de pieza de trabajo B puede estar preajustado de forma fija, como está previsto en el primer ejemplo de realización de acuerdo con las Figuras 1 y 2 en los que no está previsto ningún eje X. Si entonces se deben desbloquear por ejemplo cristales de gafas L con un diámetro (d) (máximo) entre 50 mm y 90 mm, entonces la tobera D se ajusta a una separación fija x_d con preferencia de aproximadamente 65 mm con respecto al eje de giro de pieza de trabajo B, lo que ha mostrado buenos resultados en los ensayos realizados por el solicitante. Básicamente se aplica que la separación radial x_d con respecto al eje de giro de pieza de trabajo B se debería ajustar de tal modo que la separación libre a_d (véase la Figura 5) entre la abertura de salida de la tobera D y el punto de incidencia medio MAP del chorro de alta presión de medio a presión HDS sobre el conjunto de cristal de gafas L, material de bloqueo M y pieza de trabajo S se encuentre entre 15 mm y 40 mm; preferentemente en este caso la separación libre a_d debería ascender a aproximadamente 20 mm.

Si el chorro de alta presión de medio a presión HDS debe incidir en cuanto a la altura en la zona límite entre la pieza de bloqueo S y el material de bloqueo M en el borde del conjunto de cristal de gafas L, material de bloqueo M y pieza de bloqueo S, lo que se prefiere, se puede calcular la ubicación Y relativa de la tobera D (separación y_d) con respecto al punto de referencia REF en la pieza de bloqueo S con una posición X relativa fija de la tobera D (separación constante x_d) según las siguientes relaciones:

$$y_d = r - \sqrt{r^2 - r_e^2} + e + \tan \alpha \cdot (x_d - r_e),$$

con el radio de elipse r_e de

$$r_e = \sqrt{\left(a \cdot \cos\left(\arctan \frac{a \cdot \sin w}{b \cdot \cos w} \right) \right)^2 + \left(b \cdot \sin\left(\arctan \frac{a \cdot \sin w}{b \cdot \cos w} \right) \right)^2}$$

en la que

$$a = \frac{d}{2}, \quad b = \frac{n}{2} \quad \text{y} \quad w = BAX - GAX .$$

Si por el contrario está prevista también una posibilidad de graduación en dirección X, tal como en el segundo ejemplo de realización de acuerdo con las Figuras 3 y 4 con el eje X, entonces las separaciones de tobera x_d e y_d con respecto al punto de referencia REF en la pieza de bloqueo S con el radio de elipse r_e se determinan a partir de la anterior fórmula y la separación libre a_d deseada de la tobera D y el punto de incidencia MAP (por ejemplo $a_d = 20$ mm) según las siguientes relaciones:

$$x_d = r_e + \Delta x_d ,$$

en la que

$$\Delta x_d = a_d \cdot \cos \alpha ,$$

y

$$y_d = r - \sqrt{r^2 - r_e^2} + e + \tan \alpha \cdot \Delta x_d .$$

Fundamentalmente es posible calcular la posición de tobera relativa (y_d y dado el caso x_d) antes del proceso de desbloqueo en sí (1.) para una posición angular (BAX) dada del cristal de gafas L o de la pieza de bloqueo S con respecto al eje de giro de pieza de trabajo B según las anteriores relaciones, (2.) aproximarse mediante técnica de CNC mediante graduación en el eje Y y dado el caso el eje X y conservarla durante el proceso de desbloqueo en sí (3.), girándose entonces la pieza de bloqueo S con el cristal de gafas L alrededor del eje de giro de pieza de trabajo B. No obstante, se prefiere modificar la posición de tobera relativa (y_d y dado el caso x_d) durante el proceso de desbloqueo en sí (3.) dependiendo de la respectiva posición angular (BAX) de cristal de gafas L o de la pieza de bloqueo S con respecto al eje de giro de pieza de trabajo B y, de hecho, mediante el procedimiento de técnica de CNC en el eje Y y dado el caso el eje X durante el giro del cristal de gafas L, de tal manera que como consecuencia del movimiento coordinado en los ejes B, Y y dado el caso X, el chorro de alta presión de medio a presión HDS incide en cuanto a la altura siempre en la zona límite entre la pieza de bloqueo S y el material de bloqueo M [es decir: $y_d = f$ (BAX)], después de recorrer el camino a_d dado el caso siempre igual desde la abertura de salida de la tobera D al punto de incidencia MAP [dado el caso: $x_d = f$ (BAX)].

En particular con respecto a la velocidad de desbloqueo se han conseguido buenos resultados en los ensayos realizados por el solicitante con el uso de una tobera de chorro plano disponible en el mercado de la empresa Kärcher, que tenía una sección transversal de abertura de tobera q de aproximadamente 0,45 mm y un ángulo de chorro β de aproximadamente 25°, con el uso de agua corriente no atemperada como medio a presión, con una presión de agua entre 100 y 140 bares, preferentemente de 120 bares. En este caso se montó la tobera de chorro plano con respecto a su orientación de ángulo de giro alrededor de su eje longitudinal de tal modo que, tal como se puede ver en la Figura 5 abajo, se podía ver la abertura en abanico del chorro de alta presión de medio a presión HDS en una dirección de observación en paralelo con respecto al eje de giro de pieza de trabajo B (vista superior en la Figura 5) por completo ("triángulo" con ángulo de lado de 25°), por el contrario ya no se podía reconocer en una dirección de observación perpendicular con respecto al eje de giro de pieza de trabajo B (vista de corte central en la Figura 5) (raya).

Las etapas principales de un procedimiento de desbloqueo llevado a cabo con el dispositivo de desbloqueo 10 que se ha descrito anteriormente (primer o segundo ejemplo de realización) para cristales de gafas L se pueden resumir ahora del siguiente modo:

(i) colocación de un cristal de gafas L bloqueado sobre una pieza de bloqueo S en el dispositivo de desbloqueo 10, de tal manera que la pieza de bloqueo S se sujeta por el primer equipo de movimiento (husillo de motor 12) de forma que puede girar alrededor del eje de giro de pieza de trabajo B,

(ii) cálculo de una posición relativa de la tobera D con respecto a la pieza de bloqueo S, en la que la tobera D se dirige al punto de incidencia MAP predeterminado en la zona del borde entre el cristal de gafas L y la pieza de

bloqueo S,

(iii) ajuste (eje Y) mediante técnica de CNC de la posición relativa calculada de la tobera D y la pieza de bloqueo S mediante el segundo equipo de movimiento 16,

5 (iv) conexión del chorro de alta presión de medio a presión HDS que se emite por la tobera D en dirección al punto de incidencia MAP predeterminado en la zona del borde entre el cristal de gafas L y la pieza de bloqueo S para separar el cristal de gafas L de la pieza de bloqueo S,

(v) desconexión del chorro de alta presión de medio a presión HDS después de que se haya separado el cristal de gafas L de la pieza de bloqueo S y

10 (vi) retirada del cristal de gafas L desbloqueado del dispositivo de desbloqueo 10.

Teniendo en cuenta las anteriores explicaciones con respecto a la Figura 5, en este caso las etapas (ii) y (iii) en ambos ejemplos de realización comprenden el cálculo o el ajuste por técnica de CNC (eje Y) de la posición en altura y_d de la tobera D con respecto al punto de referencia REF en la pieza de bloqueo S para dirigirse con la tobera D al punto de incidencia MAP predeterminado en la zona de borde entre el cristal de gafas L y la pieza de bloqueo S.

15 En el segundo ejemplo de realización de acuerdo con las Figuras 3 y 4, las etapas (ii) y (iii) pueden comprender además un cálculo o un ajuste por técnica de CNC (eje X) causado mediante el tercer equipo de movimiento 64 de la posición radial x_d de la tobera D con respecto al punto de referencia REF en la pieza de bloqueo S para separar la tobera D del punto de incidencia MAP predeterminado en la zona de borde entre el cristal de gafas L y la pieza de bloqueo S también de forma definida (separación libre a_d).

20 Cuando además también se gira la pieza de bloqueo S al menos en la etapa (iv) mediante el primer equipo de movimiento (husillo de motor 12) alrededor del eje de giro de pieza de trabajo B, se prefiere que además en la etapa (iv) se calcule la posición en altura y_d de la tobera D con respecto al punto de referencia REF en la pieza de bloqueo S dependiendo de la respectiva posición angular BAX de la pieza de bloqueo S tal como se ha descrito anteriormente y mediante el segundo equipo de movimiento 16 (eje Y) se ajuste o reajuste la misma [es decir: $y_d = f(BAX)$], de tal manera que el chorro de alta presión de medio a presión HDS incide siempre en la zona límite entre la pieza de bloqueo S y el material de bloqueo M. Esto se aplica a su vez a ambos ejemplos de realización.

25 En el segundo ejemplo de realización de acuerdo con las Figuras 3 y 4 existe además la posibilidad de calcular en la etapa (iv) la posición radial x_d de la tobera D con respecto al punto de referencia REF en la pieza de bloqueo S dependiendo de la respectiva posición angular BAX de la pieza de bloqueo S y mediante el tercer equipo de movimiento 64 (eje X) ajustar o reajustar la misma [es decir: $x_d = f(BAX)$], de tal modo que el chorro de alta presión de medio a presión HDS después de abandonar la tobera D siempre después de recorrer un tramo en esencia constante (separación libre a_d de preferentemente 20 mm) incide en el punto de incidencia MAP en la zona del borde entre el cristal de gafas L y la pieza de bloqueo S.

30 Configurado con otras subetapas, la totalidad del proceso de desbloqueo se puede representar en un desarrollo semiautomático del siguiente modo: en primer lugar en el dispositivo de desbloqueo 10 se escanea un "Job-ticket" o un código previsto en la pieza de bloqueo S ("matriz de datos"; no mostrado) para consultar los parámetros de mecanizado o el estado de la pieza de bloqueo, que comprende en particular el radio r de la superficie de bloqueo F de la respectiva pieza de bloqueo S y su altura e con respecto al punto de referencia REF, además las informaciones de geometría del cristal de gafas L bloqueado mecanizado que se requieren para el cálculo del radio de la elipse r_e , cuando se ha mecanizado con desprendimiento de virutas la pieza de bloqueo S en el borde, de tal manera que el borde de la pieza de bloqueo S difiere de la forma circular original con diámetro conocido, en concreto los ejes de elipse d y n así como el ángulo GAX. Entonces se coloca el cristal de gafas L bloqueado en el dispositivo de desbloqueo 10, es decir, mediante la pieza de bloqueo S en la pinza de sujeción 36 se sujeta el husillo de motor 12.

35 Después de pulsar la tecla de inicio (no representado) comienza entonces una secuencia de etapas automática, en la que en primer lugar se cierra la puerta (no mostrada) del dispositivo de desbloqueo 10. Después, los ejes Y y dado el caso X pasan a la o las posiciones (iniciales) calculadas como se ha descrito anteriormente, después de lo cual procede la disposición de pistón-cilindro 56, es decir, desplaza el cabezal de succión 52 del equipo de succión 50 en la Figura 1 o 3 en la dirección Y' hacia la izquierda, de tal manera que el labio de goma del cabezal de succión 52 se apoya en la segunda superficie ópticamente activa cc del cristal de gafas L.

40 Después, a través de la conexión de vacío 62 se aplica una presión negativa en el cabezal de succión 52, de tal manera que la misma se fija por succión al cristal de gafas L. Después se somete neumáticamente la disposición de pistón-cilindro 56 de tal modo que su pistón 58 está impulsado a tirar del cabezal de succión 52 por encima de la barra de pistón 54 en la Figura 1 o 3 en dirección Y' hacia la derecha desde el cristal de gafas L. Sin embargo, esto no se consigue debido a que la fuerza de tracción aplicada por la disposición de pistón-cilindro 56 a través del cabezal de succión 52 en el cristal de gafas L está ajustada de tal manera que es ligeramente menor que la fuerza de sujeción causada por el cabezal de succión 52 en el cristal de gafas L. Entonces se conecta el chorro de alta presión HDS, mientras que se gira el cristal de gafas L sobre la pieza de bloqueo S preferentemente mediante el husillo de motor 12. Para seguir este giro, el cabezal de succión 52 con respecto a la barra de pistón 54 está equipado con una rueda libre correspondiente (no representada). Como ya se ha descrito se puede ajustar o reajustar ahora la posición relativa entre la pieza de bloqueo S y tobera D mediante el segundo equipo de movimiento 16 y dado el caso el tercer equipo

de movimiento 64 dependiendo del ángulo de giro en Y o X, con el fin de dirigir el chorro de alta presión HDS siempre entre el material de bloqueo M y la pieza de bloqueo S (eje Y) y mantener en este caso dado el caso constante (eje X) la longitud de chorro libre (separación libre a_d) del chorro de alta presión HDS.

5 Cuando, como consecuencia de la acción superpuesta de chorro de alta presión HDS y fuerza de tracción en el cristal de gafas L, el cristal de gafas L con el material de bloqueo M se separa ahora de la pieza de bloqueo S, entonces la barra de pistón 54 y, por tanto, el pistón 58 de la disposición de pistón-cilindro 56 se puede desplazar de nuevo hacia la derecha en la Figura 1 o 3. La posición final derecha en la Figura 1 o 3 de estas piezas se registra por un sensor (no mostrado), que emite una señal que indica que el cristal de gafas L se ha desbloqueado de la pieza de bloqueo S.

10 Después se desconecta el chorro de alta presión HDS y los ejes (Y y dado el caso X) vuelven a su posición inicial. Se abre la puerta del dispositivo de desbloqueo 10 y se pueden retirar por separado el cristal de gafas L y la pieza de bloqueo S. El material de bloqueo M aún adherido al cristal de gafas L se puede retirar ahora a mano de la primera superficie ópticamente activa c_x del cristal de gafas L. Como alternativa a esto se puede emplear no obstante también otro chorro de alta presión rotatorio en el dispositivo de desbloqueo, que se emite por una tobera prevista expresamente para esto (no representada) para "pelar" el material de bloqueo de cristal de gafas.

15 Finalmente todavía se ha de tomar una decisión acerca de si la pieza de bloqueo S después de una limpieza correspondiente se puede volver a usar o, no obstante, se tiene que desechar cuando, por ejemplo, se ha sometido a desprendimiento de virutas en el borde.

20 Se desvela un dispositivo de desbloqueo y un procedimiento correspondiente para el desbloqueo de piezas de trabajo ópticas, en particular cristales de gafas. El dispositivo de desbloqueo comprende un primer equipo de movimiento para el giro de una pieza de trabajo bloqueada sobre una pieza de bloqueo alrededor de un eje de giro de pieza de trabajo, un grupo constructivo de tobera con una tobera para la emisión de un chorro de alta presión de medio a presión en una dirección en esencia transversal con respecto al eje de giro de pieza de trabajo sobre una zona de borde entre la pieza de trabajo y la pieza de bloqueo así como un segundo equipo de movimiento para la generación de un movimiento relativo entre la pieza de trabajo y la tobera a lo largo del eje de giro de pieza de trabajo. Una particularidad del dispositivo de desbloqueo consiste en que preferentemente se puede desplazar la pieza de trabajo con respecto a la tobera mediante el segundo equipo de movimiento con regulación de posición (eje Y) a lo largo del eje de giro de pieza de trabajo, de tal manera que se puede alinear el chorro de alta presión de medio a presión a un punto de incidencia predeterminado en la zona de borde entre la pieza de trabajo y la pieza de bloqueo, en particular para acelerar el desbloqueo.

35 Lista de referencias

- 10 dispositivo de desbloqueo
- 12 primer equipo de movimiento
- 14 grupo constructivo de tobera
- 16 segundo equipo de movimiento
- 18 placa de base
- 20 consola
- 22 carro Y
- 24 guía lineal
- 26 servomotor
- 28 mecanismo con elementos fileteados
- 30 sistema de medición de recorrido
- 32 escala lineal
- 34 cabezal de lectura
- 36 pinza de sujeción
- 38 codificador giratorio de árbol hueco
- 40 cilindro de relajación

ES 2 705 208 T3

42	sujeción
44	cojinete giratorio
46	tubo
48	tubo flexible de alta presión
50	equipo de succión
52	cabezal de succión
54	barra de pistón
56	disposición de pistón-cilindro
58	pistón
60	conexión de aire comprimido
62	conexión de vacío
64	tercer equipo de movimiento
66	consola
68	carro X
70	guía lineal
72	servomotor
74	mecanismo con elementos fileteados
76	sistema de medición de recorrido
78	escala lineal
80	cabezal de lectura
α	ángulo de ajuste de la tobera con respecto a un plano perpendicular con respecto al eje de giro de pieza de trabajo
β	abertura en abanico del chorro de la tobera
a_d	separación libre de la tobera con respecto al punto de incidencia del chorro de alta presión
A	eje de ajuste de ángulo de la tobera
AF	superficie de apoyo en la pieza de bloqueo
AX	eje de referencia de ángulo en la pieza de bloqueo
B	eje de giro de pieza de trabajo (con regulación de posición de ángulo)
BAX	ángulo entre el punto de incidencia medio del chorro de alta presión y el eje de referencia de ángulo en la pieza de bloqueo
cc	segunda superficie ópticamente activa en el cristal de gafas
cx	primera superficie ópticamente activa en el cristal de gafas
d	eje grande de la elipse
D	tobera
e	altura de la pieza de bloqueo con respecto al punto de referencia en la pieza de bloqueo
E	motor eléctrico
F	superficie de bloqueo en la pieza de bloqueo
GAX	ángulo entre el eje grande de la elipse y el eje de referencia de ángulo en la pieza de bloqueo

ES 2 705 208 T3

HDS	chorro de alta de presión de medio a presión/chorro de agua de alta presión
L	pieza de trabajo/cristal de gafas
M	material de bloqueo
MAP	punto o lugar de incidencia medio del chorro de alta presión de medio a presión
n	eje pequeño de la elipse
P	bomba de alta presión
q	corte transversal de abertura de tobera
r	radio de la superficie de bloqueo en la pieza de bloqueo
r_e	radio de elipse en el punto de incidencia medio del chorro de alta presión
R	superficie de borde en el cristal de gafas
REF	punto de referencia en la pieza de bloqueo
S	pieza de bloqueo
W	depósito para medio a presión
x_d	separación de tobera con respecto al punto de referencia en la pieza de bloqueo en dirección X
X	eje lineal de carro de tobera (con regulación de posición)
y_d	separación de tobera con respecto al punto de referencia en la pieza de bloqueo en dirección Y
Y	eje lineal de carro de pieza de trabajo (con regulación de posición)
Y'	movimiento lineal de succionador (no controlado)

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para el desbloqueo de piezas de trabajo ópticas (L), en particular cristales de gafas, con
- 5 un primer equipo de movimiento (12) para el giro de una pieza de trabajo (L), bloqueada sobre una pieza de bloqueo (S), alrededor de un eje de giro de pieza de trabajo (B),
 un grupo constructivo de tobera (14) con una tobera (D) para la emisión de un chorro de alta presión de medio a presión (HDS), en una dirección en esencia transversal con respecto al eje de giro de pieza de trabajo (B), a una zona del borde entre la pieza de trabajo (L) y la pieza de bloqueo (S) y
- 10 un segundo equipo de movimiento (16) para la generación de un movimiento relativo entre la pieza de trabajo (L) y la tobera (D) a lo largo del eje de giro de pieza de trabajo (B),
caracterizado por que la pieza de trabajo (L) con respecto a la tobera (D) o, a la inversa, la tobera con respecto a la pieza de trabajo, se puede desplazar mediante el segundo equipo de movimiento (16) con regulación de posición (eje Y) a lo largo del eje de giro de pieza de trabajo (B), de tal manera que se puede dirigir el chorro de
- 15 alta presión de medio a presión (HDS) a un punto de incidencia (MAP) predeterminado en la zona del borde entre la pieza de trabajo (L) y la pieza de bloqueo (S).
2. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el caso del primer equipo de movimiento se trata de un husillo de motor (12) que presenta una pinza de sujeción (36) para el alojamiento con orientación de ángulo de giro de la pieza de bloqueo (S), pudiendo accionarse la pinza de sujeción (36) mediante el husillo de motor (12), con regulación de ángulo de giro (BAX), de forma giratoria alrededor del eje de giro de pieza de trabajo (B).
- 20 3. Dispositivo (10) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el segundo equipo de movimiento (16) presenta un carro Y (22) que se puede desplazar, mediante un servomotor (26) y un mecanismo con elementos fileteados (28) con regulación de posición (eje Y), a lo largo del eje de giro de pieza de trabajo (B) y que lleva el primer equipo de movimiento (12).
- 25 4. Dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** un tercer equipo de movimiento (64) para la generación de un movimiento relativo con regulación de posición (eje X) entre la pieza de trabajo (L) y la tobera (D) en una dirección en esencia perpendicular con respecto al eje de giro de pieza de trabajo (B), pudiendo ajustarse mediante el tercer equipo de movimiento (64) una separación libre (a_d) entre la tobera (D) y el punto de incidencia (MAP) predeterminado del chorro de alta presión de medio a presión (HDS).
- 30 5. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el tercer equipo de movimiento (64) presenta un carro X (68) que se puede desplazar, mediante un servomotor (72) y un mecanismo con elementos fileteados (74) con regulación de posición (eje X), en esencia en perpendicular con respecto al eje de giro de pieza de trabajo (B) y que lleva la tobera (D).
- 35 6. Dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una separación libre/la separación libre (a_d) entre la tobera (D) y el punto de incidencia (MAP) predeterminado del chorro de alta presión de medio a presión (HDS) se encuentra entre 15 mm y 40 mm, preferentemente asciende a aproximadamente 20 mm.
- 40 7. Dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la tobera (D) está sujeta de forma que puede pivotar en un cojinete giratorio (44) del grupo constructivo de tobera (14) alrededor de un eje de ajuste de ángulo (A), de tal manera que se puede ajustar un ángulo de ajuste (α) de la tobera (D) con respecto a un plano perpendicular con respecto al eje de giro de pieza de trabajo (B).
- 45 8. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el ángulo de ajuste (α) de la tobera (D) con respecto al plano perpendicular al eje de giro de pieza de trabajo (B) se encuentra entre 5° y 25°, preferentemente asciende a aproximadamente 15°.
- 50 9. Dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la pieza de trabajo (L) presenta una primera superficie ópticamente activa (cx) y una segunda superficie ópticamente activa (cc) y antes del desbloqueo con la primera superficie ópticamente activa (cx) está montada con bloqueo en una superficie de bloqueo (F) de la pieza de bloqueo (S), estando previsto un equipo de succión (50) con un cabezal de succión (52) que sirve para sujetar la pieza de trabajo (L) durante el desbloqueo de la pieza de bloqueo (S) en la segunda superficie ópticamente activa (cc).
- 55 10. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** el cabezal de succión (52) alineado con el eje de giro de pieza de trabajo (B) se puede mover mediante una disposición de pistón-cilindro (56) en dirección del eje de giro de pieza de trabajo (B) (movimiento lineal Y'), pudiendo aplicarse mediante la disposición de pistón-cilindro (56), a través del cabezal de succión (52) unido por succión durante el desbloqueo a la segunda superficie ópticamente activa (cc), una fuerza de tracción predeterminada a la pieza de trabajo (L).
- 60
65

11. Dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el chorro de alta presión de medio a presión (HDS) emitido por la tobera (D) durante el desbloqueo está formado por agua corriente no atemperada como medio a presión y presenta una presión de agua de entre 100 y 140 bares, preferentemente de 120 bares.
- 5
12. Dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el caso de la tobera (D) se trata de una tobera de chorro plano con una sección transversal de abertura de tobera (q) de aproximadamente 0,45 mm y un ángulo de chorro (β) de aproximadamente 25°.
- 10
13. Procedimiento para el desbloqueo de piezas de trabajo ópticas (L), en particular cristales de gafas, mediante el uso de un dispositivo (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, con las siguientes etapas:
- (i) colocación de una pieza de trabajo (L) bloqueada sobre una pieza de bloqueo (S) en el dispositivo (10), de tal manera que la pieza de bloqueo (S) es sujeta por el primer equipo de movimiento (12) de forma que puede girar alrededor del eje de giro de pieza de trabajo (B),
- 15
- (ii) cálculo de una posición relativa de la tobera (D) con respecto a la pieza de bloqueo (S), en la que la tobera (D) se dirige al punto de incidencia (MAP) predeterminado en la zona del borde entre la pieza de trabajo (L) y la pieza de bloqueo (S),
- (iii) ajuste (eje Y) de la posición relativa calculada de la tobera (D) y la pieza de bloqueo (S) mediante el segundo equipo de movimiento (16),
- 20
- (iv) conexión de un chorro de alta presión de medio a presión (HDS) que es emitido por la tobera (D) en dirección al punto de incidencia (MAP) predeterminado en la zona del borde entre la pieza de trabajo (L) y la pieza de bloqueo (S) para separar la pieza de trabajo (L) de la pieza de bloqueo (S),
- (v) desconexión del chorro de alta presión de medio a presión (HDS) después de que se haya separado la pieza de trabajo (L) de la pieza de bloqueo (S) y
- 25
- (vi) retirada de la pieza de trabajo (L) desbloqueada del dispositivo (10).
14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, comprendiendo las etapas (ii) y (iii) el cálculo o el ajuste (eje Y) de una posición en altura (y_d) de la tobera (D) con respecto a un punto de referencia (REF) en la pieza de bloqueo (S) para dirigirse con la tobera (D) al punto de incidencia (MAP) predeterminado en la zona del borde entre la pieza de trabajo (L) y la pieza de bloqueo (S).
- 30
15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, comprendiendo las etapas (ii) y (iii) además un cálculo o un ajuste (eje X) causado mediante el tercer equipo de movimiento (64) de una posición radial (x_d) de la tobera (D) con respecto al punto de referencia (REF) en la pieza de bloqueo (S) para separar de forma definida (separación libre a_d) la tobera (D) del punto de incidencia (MAP) predeterminado en la zona del borde entre la pieza de trabajo (L) y la pieza de bloqueo (S).
- 35
16. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 15, encontrándose entre la pieza de trabajo (L) y la pieza de bloqueo (S) una capa de un material de bloqueo (M) y encontrándose el punto de incidencia (MAP) predeterminado del chorro de alta presión de medio a presión (HDS) en la zona límite entre la pieza de bloqueo (S) y el material de bloqueo (M).
- 40
17. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 16, girándose al menos en la etapa (iv) la pieza de bloqueo (S) mediante el primer equipo de movimiento (12) alrededor del eje de giro de pieza de trabajo (B).
- 45
18. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13, 14, 16 y 17, calculándose además en la etapa (iv) la posición en altura (y_d) de la tobera (D) con respecto al punto de referencia (REF) en la pieza de bloqueo (S) dependiendo de la respectiva posición angular (BAX) de la pieza de bloqueo (S) y ajustándose mediante el segundo equipo de movimiento (eje Y) ($y_d = f(BAX)$), de tal manera que el chorro de alta presión de medio a presión (HDS) incide siempre en la zona límite entre la pieza de bloqueo (S) y el material de bloqueo (M).
- 50
19. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13, 15 y 17, calculándose además en la etapa (iv) la posición radial (x_d) de la tobera (D) con respecto al punto de referencia (REF) en la pieza de bloqueo (S) dependiendo de la respectiva posición angular (BAX) de la pieza de bloqueo (S) y ajustándose mediante el tercer equipo de movimiento (eje X) ($x_d = f(BAX)$), de tal manera que el chorro de alta presión de medio a presión (HDS) después de abandonar la tobera (D) incide siempre, después de recorrer un tramo en esencia constante (separación libre a_d), en el punto de incidencia (MAP) en la zona del borde entre la pieza de trabajo (L) y la pieza de bloqueo (S).
- 55
20. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 19, sujetando al menos en las etapas (iv) y (v) el cabezal de succión (52) del equipo de succión (50) la pieza de trabajo (L) en la segunda superficie ópticamente activa (cc).
- 60
21. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 20, aplicando en la etapa (iv) la disposición de pistón-cilindro (56), a través del cabezal de succión (52) del equipo de succión (50), a la pieza de trabajo (L) una fuerza de tracción que solo es ligeramente menor que la fuerza de sujeción causada por el cabezal de succión (52) en la
- 65

pieza de trabajo (L).

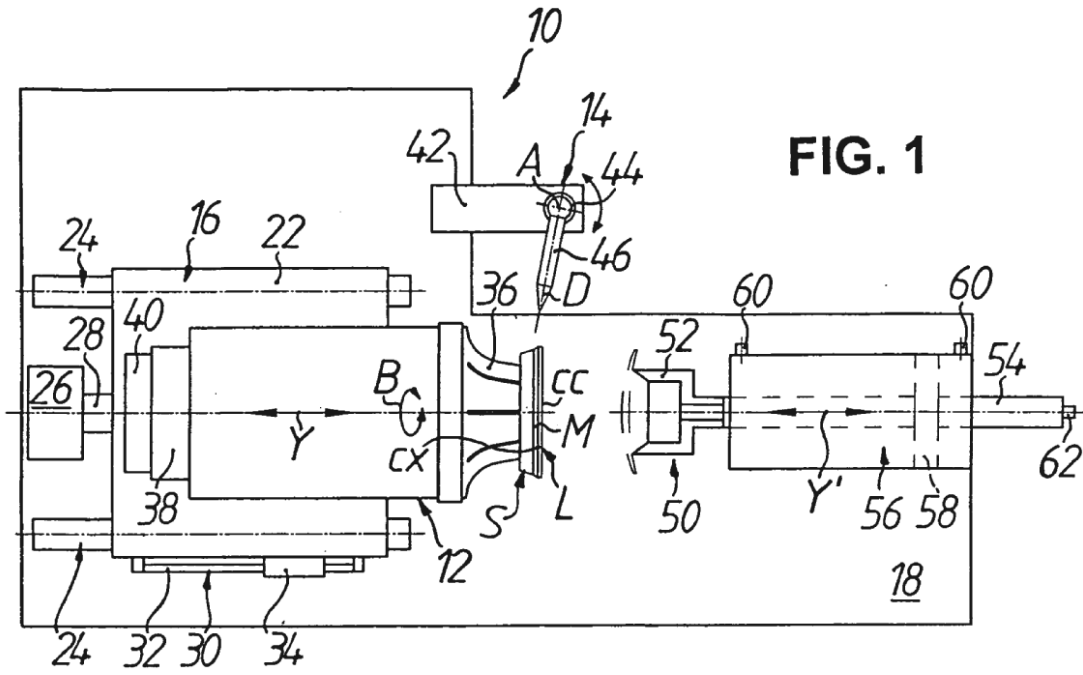


FIG. 1

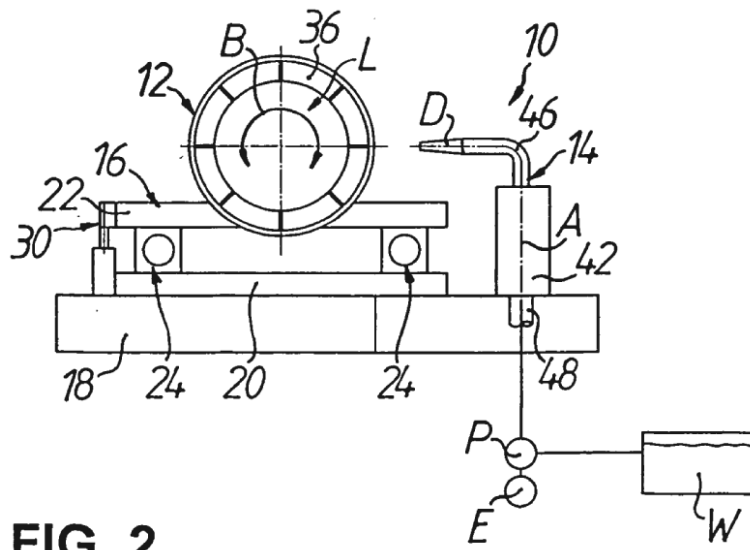


FIG. 2

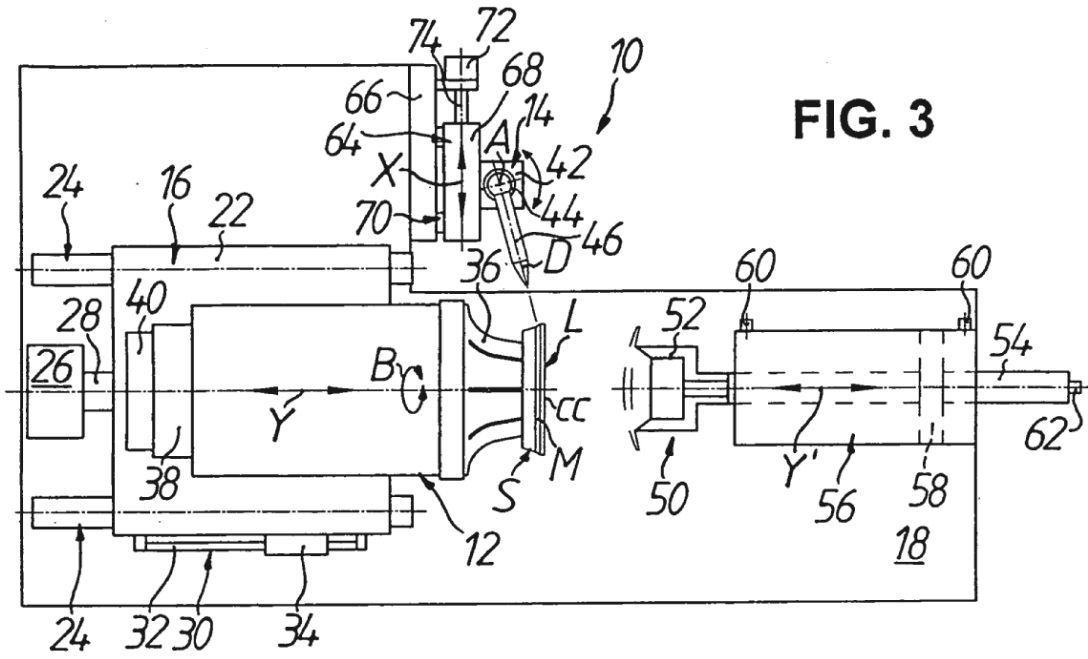


FIG. 3

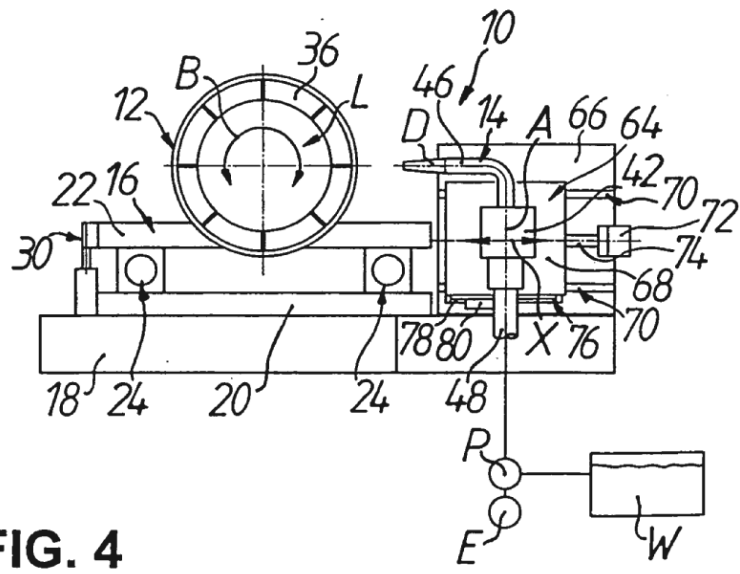


FIG. 4

FIG. 5

