

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 959 810**

51 Int. Cl.:

B21J 5/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2020** **PCT/EP2020/061676**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2020** **WO20229156**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2020** **E 20722307 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** **EP 3969199**

54 Título: **Unidad de mecanizado y máquina de mecanizado para mecanizar una pieza de trabajo en una pared de la pieza de trabajo, así como procedimiento para producir una unidad de mecanizado del tipo mencionado**

30 Prioridad:

14.05.2019 DE 102019112547

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

28.02.2024

73 Titular/es:

**FELSS SYSTEMS GMBH (100.0%)
Dieselstrasse 2
75203 Königsbach-Stein, DE**

72 Inventor/es:

**TRAUTZ, UDO;
MUTHNY, ALEXANDER y
KLUGE, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

ES 2 959 810 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

Unidad de mecanizado y máquina de mecanizado para mecanizar una pieza de trabajo en una pared de la pieza de trabajo, así como procedimiento para producir una unidad de mecanizado del tipo mencionado

La invención se refiere a una unidad de mecanizado para mecanizar una pieza de trabajo en una pared de la pieza de trabajo con movimiento relativo de la pieza de trabajo y la unidad de mecanizado a lo largo de un eje de trabajo de la unidad de mecanizado con una carrera de avance realizada por la unidad de mecanizado en una dirección de carrera de avance de la unidad de mecanizado hacia la pieza de trabajo y con una carrera de retroceso realizada por la unidad de mecanizado en una dirección de carrera de retroceso de la unidad de mecanizado alejándose de la pieza de trabajo,

- con una herramienta de mecanizado para mecanizar la pared de la pieza de trabajo, en donde la herramienta de mecanizado está en contacto con la pieza de trabajo durante la carrera de avance y durante la carrera de retroceso de la unidad de mecanizado,
- con un contrasoporte de herramienta previsto para la herramienta de mecanizado, que presenta una superficie de apoyo para la carrera de avance en el lado del contrasoporte que apunta en la dirección de carrera de avance, así como una superficie de apoyo para la carrera de retroceso en el lado del contrasoporte, distanciada de la superficie de apoyo para la carrera de avance en el lado del contrasoporte a lo largo del eje de trabajo de la unidad de mecanizado en la dirección de la carrera de retroceso y que apunta en la dirección de la carrera de retroceso y, por lo tanto, orientada en sentido opuesto a la superficie de apoyo para la carrera de avance en el lado del contrasoporte, en donde la herramienta de mecanizado está dispuesta aguas arriba de la superficie de apoyo para la carrera de avance en el lado del contrasoporte en la dirección de carrera de avance y en donde la herramienta de mecanizado, durante la carrera de avance de la unidad de mecanizado, se apoya en la superficie de apoyo para la carrera de avance en el lado del contrasoporte en contra de la dirección de carrera de avance y, durante la carrera de retroceso de la unidad de mecanizado, se apoya en la superficie de apoyo para la carrera de retroceso en el lado del contrasoporte en contra de la dirección de carrera de retroceso, así como
- con un dispositivo tensor, mediante el cual la herramienta de mecanizado se puede tensar a lo largo del eje de trabajo contra la superficie de apoyo para la carrera de avance en el lado del contrasoporte y contra la superficie de apoyo para la carrera de retroceso en el lado del contrasoporte y que comprende un elemento de tracción estructuralmente separado del contrasoporte de herramienta y que se extiende a lo largo del eje de trabajo y que por un lado está conectado a lo largo del eje de trabajo a la herramienta de mecanizado y por otro lado presenta una rosca de ajuste, con la cual se encuentra en acople roscado un elemento de ajuste del dispositivo tensor,
- en donde, cuando la herramienta de mecanizado está frente a la superficie de apoyo para la carrera de avance en el lado del contrasoporte a lo largo del eje de trabajo, el elemento de ajuste del dispositivo tensor se sitúa frente a la superficie de apoyo para la carrera de retroceso en el lado del contrasoporte orientada en sentido opuesto a la superficie de apoyo para la carrera de avance en el lado del contrasoporte, a lo largo del eje de trabajo,
- en donde el elemento de tracción del dispositivo tensor, que está estructuralmente separado del contrasoporte de herramienta, puede pretensarse a tracción a lo largo del eje de trabajo, y
- en donde, cuando el elemento de tracción del dispositivo tensor está pretensado a tracción a lo largo del eje de trabajo, la superficie de apoyo para la carrera de retroceso en el lado del contrasoporte orientada en sentido opuesto a la superficie de apoyo para la carrera de avance en el lado del contrasoporte es solicitada por el elemento de ajuste del dispositivo tensor a lo largo del eje de trabajo en dirección a la herramienta de mecanizado y la herramienta de mecanizado es tensada por medio del elemento de ajuste y del elemento de tracción, solicitado a tracción, del dispositivo tensor a lo largo del eje de trabajo contra la superficie de apoyo para la carrera de avance en el lado del contrasoporte y contra la superficie de apoyo para la carrera de retroceso en el lado del contrasoporte.

La invención se refiere, además, a una máquina de mecanizado para mecanizar una pieza de trabajo en una pared de la pieza de trabajo, con una unidad de mecanizado y con un accionamiento de mecanizado, mediante el cual la pieza de trabajo y la unidad de mecanizado pueden moverse relativamente entre sí a lo largo de un eje de trabajo de la unidad de mecanizado con una carrera de avance realizada por la unidad de mecanizado en una dirección de carrera de avance de la unidad de mecanizado hacia la pieza de trabajo y con una carrera de retroceso realizada por la unidad de mecanizado en una dirección de carrera de retroceso de la unidad de mecanizado alejándose de la pieza de trabajo.

Finalmente, la invención se refiere a un procedimiento para producir una unidad de mecanizado del tipo mencionado al principio.

Las unidades de mecanizado y las máquinas de mecanizado del tipo mencionado anteriormente se utilizan, por ejemplo, en el mecanizado de metales y, allí, entre otras cosas, para perfilar la pared de orificios en componentes metálicos. A este respecto, un caso de aplicación común es la creación de un dentado en la pared de un orificio ciego previsto en el componente en cuestión. Durante el proceso de mecanizado, la unidad de mecanizado realiza, con respecto a la pieza de trabajo que se va a mecanizar, una carrera de avance dirigida hacia la pieza de trabajo a lo largo de un eje de trabajo de la unidad de mecanizado, así como una carrera de retroceso que sigue a la carrera de avance y realizada en sentido contrario a la carrera de avance en una dirección de carrera de retroceso alejándose de la pieza de trabajo. Para generar el movimiento relativo de la unidad de mecanizado y la pieza de trabajo, solo la unidad de mecanizado o solo la pieza de trabajo o tanto la unidad de mecanizado como la pieza de trabajo se pueden

mover a lo largo del eje de trabajo. El mecanizado puede ser en particular de tipo seccionador y/o de tipo conformador.

Tanto en la carrera de avance como en la carrera de retroceso, la herramienta de mecanizado dispuesta contra el contrasoprote de herramienta de la unidad de mecanizado está en contacto con la pieza de trabajo. De este modo, las fuerzas relacionadas con el mecanizado actúan sobre la herramienta de mecanizado en direcciones alternas a lo largo del eje de trabajo. Para obtener un resultado de mecanizado de alta calidad se debe garantizar que durante el mecanizado no cambie la posición de la herramienta de mecanizado contra el contrasoprote de herramienta, independientemente de las fuerzas de mecanizado que actúan sobre la herramienta de mecanizado.

En el estado de la técnica divulgado en el documento DE 20 2009 005 552 U1 esto se consigue de dos maneras.

Ambas variantes del estado de la técnica según el documento DE 20 2009 005 552 U1 tienen en común un cuerpo de herramienta de una unidad de mecanizado que funciona como contrasoprote de herramienta y que está provisto, en el extremo situado en la dirección de carrera de avance de la unidad de mecanizado, de un área de fijación cilíndrica que discurre a lo largo del eje de trabajo de la unidad de mecanizado. La zona de fijación cilíndrica tiene una sección transversal reducida en comparación con el resto del cuerpo de herramienta contiguo en la dirección de carrera de retroceso, formando un hombro que se extiende transversalmente al eje de trabajo.

En un primer modelo del estado de la técnica según el documento DE 20 2009 005 552 U1, la zona de fijación cilíndrica presenta una sección axial de paredes lisas que se fija al resto del cuerpo de herramienta. A la sección axial de paredes lisas le sigue en la dirección de carrera de avance de la unidad de mecanizado conocida previamente una sección roscada axial de la zona de fijación cilíndrica provista de una rosca exterior. La herramienta de mecanizado está configurada a modo de manguito y tiene una longitud axial que corresponde aproximadamente a la longitud de la sección axial de paredes lisas de la zona de fijación cilíndrica prevista en el cuerpo de herramienta. Para fijarla al cuerpo de la herramienta, la herramienta de mecanizado se empuja sobre la sección axial de paredes lisas de la zona de fijación cilíndrica. A continuación se enrosca una contratuerca en la sección roscada de la zona de fijación cilíndrica y, al apretar la tuerca de bloqueo, se tensa la herramienta de mecanizado entre la tuerca de bloqueo, por un lado, y el hombro formado por el resto del cuerpo de herramienta, por otro lado. Mediante la tuerca de bloqueo y el hombro en el resto del cuerpo de herramienta se asegura la herramienta de mecanizado durante un proceso de mecanizado tanto contra un desplazamiento no deseado en la dirección de carrera de avance como contra un desplazamiento no deseado en la dirección de carrera de retroceso. Mediante el acople en arrastre de forma a ambos lados, la herramienta de mecanizado mantiene su posición teórica en el cuerpo de herramienta de la unidad de mecanizado conocida previamente, incluso cuando actúan grandes fuerzas relacionadas con el mecanizado sobre la herramienta de mecanizado a lo largo del eje de trabajo de la unidad de mecanizado. Sin embargo, se descarta el uso de este tipo de unidad de mecanizado conocida previamente en casos de aplicación en los que la sección roscada de la zona de fijación cilíndrica prevista en el cuerpo de herramienta, que sobresale con respecto a la herramienta de mecanizado en la dirección de carrera de avance, y la tuerca de bloqueo asentada sobre la sección roscada supondrían un obstáculo para pieza que se va a mecanizar, por ejemplo debido a las condiciones espaciales.

El segundo modelo de unidad de mecanizado del estado de la técnica según el documento DE 20 2009 005 552 U1 tiene a este respecto un campo de aplicación ampliado, que está limitado en la dirección de carrera de avance por la sección axial de paredes lisas de la zona de fijación cilíndrica del cuerpo de herramienta y por la herramienta de mecanizado que se asienta sobre la misma y en la que, por consiguiente, no está prevista ninguna sección roscada con una tuerca de bloqueo que sobresalga de la herramienta de mecanizado en la dirección de carrera de avance. Sin embargo, las posibilidades de uso del segundo modelo de unidad de mecanizado conocida previamente están limitadas, porque la conexión entre la herramienta de mecanizado y la sección axial de paredes lisas de la zona de fijación cilíndrica prevista en el cuerpo de herramienta soporta menos carga que la conexión en arrastre de forma en el caso del primer modelo del estado de la técnica. La razón de la capacidad de carga menor es que la herramienta de mecanizado, que limita la unidad de mecanizado del segundo modelo en la dirección de carrera de avance, se fija sobre la sección axial de paredes lisas de la zona de fijación cilíndrica del cuerpo de herramienta mediante unión cohesiva, en particular mediante soldadura o pegado.

Se conoce estado de la técnica genérico por el documento EP 0 734 803 A2. Esta publicación se refiere a una herramienta de accionamiento giratorio con un soporte y un cabezal de herramienta. El soporte y el cabezal de herramienta están atravesados por una abertura axial a través de la cual se extiende un tirante. El tirante se apoya con un extremo axial en el cabezal de herramienta. En el extremo axial opuesto, el tirante está provisto de una rosca exterior. La rosca interior de una tuerca de tracción asentada sobre el tirante engrana con la rosca exterior del tirante. La tuerca de tracción se sitúa frente a una cara frontal del soporte de la herramienta conocida previamente, alejada del cabezal de herramienta. Para crear una conexión eficaz en dirección axial entre el soporte y el cabezal de herramienta, se pretensa axialmente el tirante girando la tuerca de tracción.

Partiendo del estado de la técnica genérico, la presente invención se basa en el objetivo de proporcionar una unidad de mecanizado con un pretensado óptimamente ajustado del elemento de tracción del dispositivo tensor y una máquina de mecanizado con una unidad de mecanizado de este tipo, así como un procedimiento para producir una unidad de mecanizado de este tipo.

Según la invención, este objetivo se consigue mediante la unidad de mecanizado según la reivindicación 1, mediante la máquina de mecanizado según la reivindicación 11 y mediante el procedimiento de producción según la reivindicación 12.

La herramienta de mecanizado de la unidad de mecanizado según la reivindicación 1 está apoyada en arrastre de forma en el contrasoprote de herramienta a lo largo del eje de trabajo de la unidad de mecanizado tanto en la dirección de carrera de avance como en la dirección de carrera de retroceso, sin necesidad de un medio tensor dispuesto para ello aguas arriba de la herramienta de mecanizado en la dirección de carrera de avance. Por consiguiente, la unidad de mecanizado según las reivindicaciones es adecuada tanto para casos de aplicación en los que un medio de fijación dispuesto aguas arriba de la herramienta de mecanizado en la dirección de carrera de avance supondría un obstáculo, como para casos de aplicación en los que, debido al mecanizado, actúan grandes fuerzas sobre el herramienta de mecanizado a lo largo del eje de trabajo de la unidad de mecanizado y estas deben traspasarse de la herramienta de mecanizado al contrasoprote de herramienta. Preferiblemente, la unidad de mecanizado según la reivindicación está limitada por la herramienta de mecanizado en la dirección de carrera de avance. La máquina de mecanizado equipada con la unidad de mecanizado según la invención está realizada, en particular, como máquina de conformación axial.

Durante una carrera de avance de la unidad de mecanizado, la herramienta de mecanizado, en el lado del contrasoprote de herramienta situado en la dirección de carrera de avance, se apoya en arrastre de forma en la superficie de apoyo para la carrera de avance allí prevista. Durante una carrera de retroceso que sigue a una carrera de avance, la herramienta de mecanizado está apoyada en arrastre de forma en la superficie de apoyo para la carrera de retroceso del contrasoprote de herramienta, que está distanciada de la superficie de apoyo para la carrera de avance en la dirección de carrera de retroceso. A este respecto, la superficie de apoyo para la carrera de retroceso del contrasoprote de herramienta es solicitada por el elemento de ajuste del dispositivo tensor según la invención en la dirección de carrera de avance. La solicitud de la superficie de apoyo para la carrera de retroceso del contrasoprote de herramienta por el elemento de ajuste es provocada mediante el elemento de tracción del dispositivo tensor según la invención, que está conectado a la herramienta de mecanizado y que, también durante una carrera de retroceso de la unidad de mecanizado, tira tanto del elemento de ajuste del dispositivo tensor contra la superficie de apoyo para la carrera de retroceso como de la herramienta de mecanizado contra la superficie de apoyo para la carrera de avance.

Para evitar que la herramienta de mecanizado se levante de la superficie de apoyo para la carrera de avance en contra de la dirección de carrera de avance durante una carrera de retroceso de la unidad de mecanizado según la invención debido a las fuerzas que actúan sobre la herramienta de mecanizado durante la carrera de retroceso y, con ello, cambie indeseadamente su posición contra el contrasoprote de herramienta a lo largo del eje de trabajo de la unidad de mecanizado, el elemento de tracción del dispositivo tensor según la invención está suficientemente pretensado a lo largo del eje de trabajo de la unidad de mecanizado.

El pretensado del elemento de tracción del dispositivo tensor según la invención a lo largo del eje de trabajo de la unidad de mecanizado se genera, en el marco del procedimiento según la invención para producir la unidad de mecanizado según la invención, mediante un equipo tensor a tracción. Para unir el elemento de tracción del dispositivo tensor a un órgano de tracción del equipo tensor a tracción, el elemento de tracción está provisto de un mecanismo de acoplamiento correspondiente. La unidad de mecanizado con el contrasoprote de herramienta está apoyada en la dirección de carrera de retroceso en un contrasoprote, en el lado del equipo, del equipo tensor a tracción. Por medio del órgano de tracción del equipo tensor a tracción, que está conectado al elemento de tracción del dispositivo tensor de la unidad de mecanizado, se solicita entonces el elemento de tracción a tracción en la dirección de carrera de retroceso. Para ello se solicita el órgano de tracción del equipo tensor a tracción en la dirección de carrera de retroceso. A este respecto, el elemento de tracción del dispositivo tensor de la unidad de mecanizado está conectado a la herramienta de mecanizado en el lado alejado del órgano de tracción del equipo tensor a tracción y se apoya a través de la herramienta de mecanizado en la superficie de apoyo para la carrera de avance del contrasoprote de herramienta en la dirección de carrera de retroceso.

Cuando el elemento de tracción del dispositivo tensor es solicitado a tracción, el elemento de ajuste del dispositivo tensor, que descansa sobre el elemento de tracción y a este respecto se encuentra en acople roscado con el elemento de tracción, se mueve a una posición teórica mediante accionamiento giratorio a lo largo del eje de trabajo. La posición teórica del elemento de ajuste del dispositivo tensor se elige preferiblemente de tal manera que, inmediatamente con la anulación de la solicitud a tracción del elemento de tracción del dispositivo tensor, provocada mediante el órgano de tracción del equipo tensor a tracción, el pretensado del elemento de tracción entre el elemento de ajuste del dispositivo tensor, que solicita la superficie de apoyo para la carrera de retroceso, y la herramienta de mecanizado, que solicita la superficie de apoyo para la carrera de avance, tiene el valor deseado.

El accionamiento giratorio del elemento de ajuste durante la solicitud a tracción del elemento de tracción del dispositivo tensor se realiza preferiblemente cuando el elemento de ajuste está distanciada de la superficie de apoyo para la carrera de retroceso del contrasoprote de herramienta. Si el elemento de ajuste está distanciada de la superficie de apoyo para la carrera de retroceso durante el accionamiento giratorio, se evita una fricción entre el elemento de ajuste y el contrasoprote de herramienta que de otro modo se produciría y que posiblemente perjudicaría la precisión del posicionamiento del elemento de ajuste. Dado que entre el elemento de ajuste y el contrasoprote de herramienta

no hay que superar ninguna fricción, para el accionamiento giratorio del elemento de ajuste solo se necesita un par de apriete relativamente pequeño.

Una vez posicionado el elemento de ajuste sobre el elemento de tracción del dispositivo tensor, conforme a la finalidad prevista, se anula la sollicitación a tracción del elemento de tracción y la unidad de mecanizado se puede separar del equipo tensor a tracción. Bajo el efecto del pretensado previamente generado del elemento de tracción, el elemento tensor del dispositivo tensor solicita la superficie de apoyo para la carrera de retroceso del contrasoprote de herramienta. También bajo el efecto del pretensado previamente generado del elemento de tracción, se tira de la herramienta de mecanizado hacia la superficie de apoyo para la carrera de avance.

De las reivindicaciones dependientes 2 a 10 y 13 se derivan tipos de realización especiales de la unidad de mecanizado según la reivindicación 1 y del procedimiento de producción según la reivindicación 12.

Como indica la reivindicación 13, el pretensado del elemento de tracción del dispositivo tensor de la unidad de mecanizado se genera mediante un equipo tensor a tracción hidráulico. La sollicitación a tracción hidráulica sobre el elemento de tracción permite una cantidad exacta de sollicitación a tracción del elemento de tracción. Esto es especialmente importante porque, por un lado, el pretensado del elemento de tracción debe ajustarse a un valor máximo, pero al mismo tiempo no debe sobrepasarse la resistencia a la tracción del elemento de tracción, que depende del material. Se recomienda ajustar el pretensado del elemento de tracción a un valor máximo, dado que, durante una carrera de retroceso de la unidad de mecanizado, la herramienta de mecanizado estará tanto mejor asegurada contra un levantamiento de la superficie de apoyo para la carrera de avance del contrasoprote de herramienta, cuanto mayor sea la magnitud de la fuerza con la que el elemento de tracción del dispositivo tensor tira de la herramienta de mecanizado contra la superficie de apoyo para la carrera de avance en el contrasoprote de herramienta. Si el pretensado del elemento de tracción se puede ajustar con precisión, se puede aprovechar al máximo la resistencia a la tracción del elemento de tracción.

Es concebible un modelo de la invención en el que el elemento de tracción del dispositivo tensor esté pretensado tanto mediante accionamiento giratorio del elemento de ajuste como con ayuda de un equipo tensor a tracción. Según la invención es concebible un reajuste mediante accionamiento giratorio del elemento de ajuste después de que el elemento de tracción del dispositivo tensor se separe del órgano de tracción del equipo tensor a tracción, siempre que todavía no se haya ajustado el pretensado deseado en el elemento de tracción inmediatamente con su liberación por el equipo tensor a tracción (reivindicación 2).

Como mecanismo de acoplamiento se prefiere una rosca de acoplamiento prevista en el elemento de tracción, mediante la cual se puede establecer una conexión roscada liberable con el órgano de tracción del equipo tensor a tracción (reivindicación 3).

En otra configuración preferida de la unidad de mecanizado según la invención, el elemento de tracción del dispositivo tensor está configurado como barra de tracción (reivindicación 4).

Como indica la reivindicación 5, el contrasoprote de herramienta de la unidad de mecanizado según la invención está configurado preferiblemente como un cuerpo hueco, que está provisto de un alojamiento para el elemento de tracción, en particular la barra de tracción, del dispositivo tensor, que se extiende a lo largo del eje de trabajo de la unidad de mecanizado.

Para garantizar un apoyo eficaz a largo plazo de la herramienta de mecanizado en la superficie de apoyo para la carrera de avance del contrasoprote de herramienta, en un perfeccionamiento de la unidad de mecanizado según la invención está prevista una conexión en arrastre de forma entre la herramienta de mecanizado y el elemento de tracción del dispositivo tensor, a través de la cual la herramienta de mecanizado convierte el pretensado del elemento de tracción en una sollicitación de la superficie de apoyo para la carrera de avance del contrasoprote de herramienta (reivindicación 6). Para establecer la conexión en arrastre de forma, la herramienta de mecanizado y el elemento de tracción del dispositivo tensor presentan una geometría de componente correspondiente. Según la invención, se prefieren superficies mutuamente asociadas en la herramienta de mecanizado y en el elemento de tracción, que discurren esencialmente perpendiculares al eje de trabajo de la unidad de mecanizado según la invención o una forma cónica en uno y una forma contracónica correspondiente en el otro de los componentes que se van a conectar entre sí en arrastre de forma.

En particular, un elemento de ajuste realizado como tuerca de ajuste puede encontrarse en acople roscado con el elemento de tracción del dispositivo tensor (reivindicación 7). En los casos en los que el pretensado del elemento de tracción se genera al menos parcialmente mediante accionamiento giratorio del elemento de ajuste, la tuerca de ajuste está dotada de un contorno exterior que a su vez está adaptado a una herramienta de accionamiento.

En el caso de un modelo de la invención preferido, la herramienta de mecanizado limita la unidad de mecanizado en la dirección de carrera de avance. De forma complementaria o alternativa, como se indica en la reivindicación 8, está previsto que el contrasoprote de herramienta de la unidad de mecanizado según la invención esté limitado por la superficie de apoyo para la carrera de retroceso en la dirección de carrera de retroceso. Si la superficie de apoyo para

la carrera de retroceso forma el límite del contrasoprote de herramienta en el lado de la carrera de retroceso, en el contrasoprote de herramienta está disponible una superficie de sollicitación suficientemente grande para el elemento de ajuste del dispositivo tensor. Además, el elemento de ajuste asociado a la superficie de apoyo para la carrera de retroceso es fácilmente accesible, en particular para ajustar el pretensado del elemento de tracción del dispositivo tensor.

Según la reivindicación 9, en otra configuración preferida de la invención, la unidad con la herramienta de mecanizado, el contrasoprote de herramienta y el dispositivo tensor no está directamente unida a un accionamiento de mecanizado, sino a través de un elemento de acoplamiento. El accionamiento de mecanizado sirve para generar el movimiento relativo de una pieza de trabajo que se va a mecanizar y la unidad de mecanizado según la invención. El elemento de acoplamiento entre la unidad con herramienta de mecanizado, contrasoprote de herramienta y dispositivo tensor, por un lado, y el accionamiento de mecanizado, por otro lado, puede servir como adaptador, cuyo diseño varía según la aplicación, por ejemplo en el lado del accionamiento, y que hace posible entonces unir una misma unidad con herramienta de mecanizado, contrasoprote de herramienta y dispositivo tensor de manera específica para la aplicación a un accionamiento de mecanizado.

Para que la unión entre la unidad con herramienta de mecanización, contrasoprote de herramienta y dispositivo tensor, por un lado, y el elemento de acoplamiento, por otro lado, pueda soportar grandes fuerzas de mecanizado, en otra configuración preferida de la unidad de mecanizado según la invención está prevista además una conexión en arrastre de forma entre el contrasoprote de herramienta y el elemento de acoplamiento. En particular, el contrasoprote de herramienta y el elemento de acoplamiento están enroscados entre sí.

Una conexión roscada preferida según la invención entre el contrasoprote de herramienta y el elemento de acoplamiento se obtiene de la reivindicación 10. En el caso de este modelo de la invención, el establecimiento de la conexión roscada entre el contrasoprote de herramienta y el elemento de acoplamiento de la unidad de mecanizado según la invención provoca una sollicitación a tracción de un saliente roscado del contrasoprote de herramienta, que actúa en la dirección de carrera de retroceso y, con ello, una sollicitación a tracción y un pretensado del elemento de tracción del dispositivo tensor. El saliente roscado del contrasoprote de herramienta está enroscado a modo de perno roscado en una rosca interior en el elemento de acoplamiento. Como una cabeza de tornillo, la parte sobresaliente del contrasoprote de herramienta, que existe con respecto al saliente roscado transversalmente al eje de trabajo de la unidad de mecanizado, hace tope a este respecto con una superficie de tope en el lado del contrasoprote sobre una superficie de tope en el lado del elemento de acoplamiento. Un apriete del contrasoprote de herramienta, asociado a un movimiento de giro del contrasoprote de herramienta apoyado en dirección axial en el elemento de acoplamiento, con respecto al elemento de acoplamiento conduce por consiguiente a un alargamiento del saliente roscado en el lado del contrasoprote. Dado que el saliente roscado en el lado del contrasoprote forma, en una cara frontal que apunta en la dirección de carrera de retroceso, la superficie de apoyo para la carrera de retroceso en el lado del contrasoprote para el elemento de ajuste del dispositivo tensor, el alargamiento del saliente roscado en el lado del contrasoprote a través del elemento de ajuste apoyado en la cara frontal del saliente roscado provoca una sollicitación a tracción y un pretensado del elemento de tracción del dispositivo tensor conectado al elemento de ajuste.

A continuación, la invención se explica con más detalle con la ayuda de representaciones esquemáticas a modo de ejemplo. Muestran:

la figura 1a: una subunidad de una unidad de mecanizado de un primer modelo para crear un dentado en una pared de un orificio ciego en una pieza de trabajo metálica,

la figura 1b: una subunidad de una unidad de mecanizado de un segundo modelo para crear un dentado en una pared de un orificio ciego en una pieza de trabajo metálica,

la figura 2: la subunidad según la figura 1b en un equipo tensor a tracción cuando se genera un pretensado de una barra de tracción de la subunidad, y

la figura 3: la unidad de mecanizado de un primer modelo que comprende la subunidad según la figura 1a.

En la figura 1a está representada una unidad de mecanizado 1 en el marco de una subunidad 2, que a su vez comprende una herramienta de mecanizado 3, un contrasoprote de herramienta 4 y un dispositivo tensor 5.

La herramienta de mecanizado 3 es una matriz de conformación convencional hecha de metal duro, que sirve para crear un dentado en una pared de un orificio ciego 6 en una pieza de trabajo 7 metálica, indicada con líneas discontinuas en la figura 1a. Para ello, la herramienta de mecanizado 3 está dotada de forma habitual con dientes de conformación. Los dientes del dentado de conformación de la herramienta de mecanizado 3 discurren a lo largo de un eje de trabajo 8 de la unidad de mecanizado 1.

Para realizar el dentado en la pared del orificio ciego 6, la unidad de mecanizado 1 y la pieza de trabajo 7 se mueven a lo largo del eje de trabajo 8 una respecto a otra. Una carrera de avance realizada por la unidad de mecanizado 1 en una dirección de carrera de avance (flecha 9) hacia la pieza de trabajo 7 es seguida, a este respecto, por una carrera

de retroceso de la unidad de mecanizado 1 dirigida alejándose de la pieza de trabajo 7 en una dirección de carrera de retroceso 10.

5 La herramienta de mecanizado 3 está en contacto con la pared de la pieza de trabajo 7 tanto durante la carrera de avance como durante la carrera de retroceso de la unidad de mecanizado 1. Las fuerzas que actúan durante el mecanizado sobre la herramienta de mecanizado 3 a lo largo del eje de trabajo 8 se transfieren al contrasoprote de herramienta 4.

10 Durante la carrera de avance de la unidad de mecanizado 1, la herramienta de mecanizado 3 que penetra en la pared del orificio ciego 6 se apoya en una superficie de apoyo para la carrera de avance 11 en el lado del contrasoprote en contra de la dirección de carrera de avance 9. Al igual que una contrasuperficie 12 de la herramienta de mecanizado 3 enfrentada a la superficie de apoyo para la carrera de avance 11 del contrasoprote de herramienta 4, la superficie de apoyo para la carrera de avance 11 en el lado del contrasoprote se extiende esencialmente en perpendicular al eje de trabajo 8.

15 Durante la carrera de retroceso de la unidad de mecanizado 1 en la dirección de carrera de retroceso 10, la herramienta de mecanizado 3 que está en contacto con la pared del orificio ciego 6 trata de levantarse de la superficie de apoyo para la carrera de avance 11 del contrasoprote de herramienta 4 a lo largo del eje de trabajo 8. Esto se evita mediante un apoyo eficaz de la herramienta de mecanizado 3 en contra de la dirección de carrera de retroceso 10 en una superficie de apoyo para la carrera de retroceso 13 en el lado del contrasoprote. La superficie de apoyo para la carrera de retroceso 13 en el lado del contrasoprote está distanciada de la superficie de apoyo para la carrera de avance 11 en el lado del contrasoprote en la dirección de carrera de retroceso 10 y, a este respecto, está orientada en sentido opuesto a la superficie de apoyo para la carrera de avance 11 en el lado del contrasoprote.

25 La herramienta de mecanizado 3 no se apoya directamente en la superficie de apoyo para la carrera de retroceso 13 del contrasoprote de herramienta 4, sino a través de una barra de tracción 14 prevista como elemento de tracción y estructuralmente separada del contrasoprote de herramienta 4, así como a través de un elemento de ajuste del dispositivo tensor 5 que descansa sobre la barra de tracción 14 y está configurado como tuerca de ajuste 15.

30 La barra de tracción 14 del dispositivo tensor 5 se extiende en un alojamiento 16 del contrasoprote de herramienta 4 configurado como cuerpo hueco, a lo largo del eje de trabajo 8. En la dirección de carrera de avance 9, la barra de tracción 14 termina a ras de la herramienta de mecanizado 3. En consecuencia, en el caso de ejemplo representado, la herramienta de mecanizado 3, junto con la cara frontal de la barra de tracción 14 situada en la dirección de carrera de avance 9, limita la unidad de mecanizado 1 en la dirección de carrera de avance 9. Alternativamente, la cara frontal de la barra de tracción 14 situada en la dirección de carrera de avance 9 puede estar retranqueada en contra de la dirección de carrera de avance 9 con respecto a la cara frontal de la herramienta de mecanizado 3 situada en la dirección de carrera de avance 9. En ambos casos, la pared del orificio ciego 6 se puede mecanizar en toda su longitud axial con la herramienta de mecanización 3.

40 En el lado situado en la dirección de carrera de avance 9, la barra de tracción 14 está conectada en arrastre de forma a la herramienta de mecanizado 3. Para ello, la sección transversal de la barra de tracción 14 se ensancha para formar un hombro 17 en el lado de la barra de tracción, que discurre en perpendicular al eje de trabajo 8. El hombro 17 de la barra de tracción 14 coopera con un hombro 18 en el lado de la herramienta, que también discurre en perpendicular al eje de trabajo 8, para establecer la conexión en arrastre de forma entre la barra de tracción 14 y la herramienta de mecanizado 3.

45 El extremo de la barra de tracción 14 que apunta en la dirección de carrera de retroceso 10 está provisto de una rosca exterior 19 en el lado de la barra de tracción. La rosca exterior 19 en el lado de la barra de tracción forma una rosca de ajuste 19a, con la que la tuerca de ajuste 15 del dispositivo tensor 5 se encuentra en acople roscado. Mediante accionamiento giratorio de la tuerca de ajuste 15 alrededor del eje de trabajo 8, la tuerca de ajuste 15 se puede desplazar a lo largo de la barra de tracción 14 opcionalmente en la dirección de carrera de avance 9 o en la dirección de carrera de retroceso 10. Debido a la configuración con autobloqueo de la rosca de ajuste 19a y la rosca interior en la tuerca de ajuste 15 que engrana con ella, la tuerca de ajuste 15 mantiene una posición fija a lo largo del eje de trabajo 8 incluso cuando actúa una fuerza sobre la tuerca de ajuste 15 a lo largo del eje de trabajo 8. La tuerca de ajuste 15 está provista de un contorno exterior. Con ayuda de una herramienta adaptada al contorno exterior de la tuerca de ajuste 15 es posible un accionamiento giratorio de la tuerca de ajuste 15 alrededor del eje de trabajo 8.

50 En el extremo del contrasoprote de herramienta 4, situado en la dirección de carrera de retroceso 10, en un saliente roscado 21 a modo de perno del contrasoprote de herramienta 4, está prevista una rosca exterior 20 en el lado del contrasoprote. La cara frontal del saliente roscado 21 que apunta en la dirección de carrera de retroceso 10 forma la superficie de apoyo de carrera de retroceso 13 del contrasoprote de herramienta 4. El saliente roscado 21 tiene una sección transversal reducida en comparación con la parte del contrasoprote de herramienta 4 contiguo en la dirección de carrera de avance 9. Como consecuencia de ello se forma en el contrasoprote de herramienta 4 una superficie de tope anular 22 en el lado del contrasoprote, que es concéntrica al saliente roscado 21 y se extiende en dirección transversal al eje de trabajo 8.

Una subunidad 52 de una unidad de mecanizado 51, representada en la figura 1b, se diferencia de la subunidad 2 según la figura 1a únicamente en la implementación estructural de la conexión en arrastre de forma entre la barra de tracción 14 del dispositivo tensor 5 y la herramienta de mecanizado 3.

5 En lugar del hombro 17 en el lado de la barra de dirección y el hombro 18 en el lado de la herramienta que coopera con el mismo, de la subunidad 2, en el caso de la subunidad 52 están previstos un cono 53 en el lado de la barra de dirección y un contracono 54 en el lado de la herramienta como elementos de arrastre de forma que cooperan entre sí.

10 Para que la herramienta de mecanizado 3 no se levante de la superficie de apoyo para la carrera de avance 11 en el lado del contrasoprote durante la carrera de retroceso de la unidad de mecanizado 1, 51 realizada con respecto a la pieza de trabajo 7, la barra de tracción 14 está pretensada a tracción a lo largo del eje de trabajo 8. Gracias al pretensado, la barra de tracción 14 tira de la herramienta de mecanizado 3 contra la superficie de apoyo para la carrera de avance 11 en el lado del contrasoprote y de la tuerca de ajuste 15 contra la superficie de apoyo para la carrera de retroceso 13 en el lado del contrasoprote.

Un equipo tensor a tracción 23 hidráulico sirve para generar el pretensado de la barra de tracción 14 a lo largo del eje de trabajo 8, como se muestra esquemáticamente en la figura 2.

20 Con respecto a la figura 2 se explican los procesos para generar el pretensado de la barra de tracción 14 de la unidad de mecanizado 51 o de la subunidad 52 de la figura 1b. De manera correspondiente, la barra de tracción 14 de la unidad de mecanizado 1 o de la subunidad 2 de la figura 1a se pretensa por medio del equipo tensor a tracción 23.

25 En un estado en el que la barra de tracción 14 del dispositivo de ajuste 5 no está pretensada a tracción a lo largo del eje de trabajo 8, o solo lo está ligeramente, la subunidad 52 de la unidad de mecanizado 51 con la rosca exterior 20 del contrasoprote de herramienta 4 se enrosca en una rosca interior de un orificio roscado 24 en una parte del equipo tensor a tracción 23 previsto como contrasoprote 25 en el lado del equipo. De este modo, el contrasoprote de herramienta 4 se apoya eficazmente en el contrasoprote 25 en el lado del equipo, en la dirección de carrera de retroceso 10. La tuerca de tracción 15, que descansa sobre la barra de tracción 14, se apoya en la superficie de apoyo para la carrera de retroceso 13 del contrasoprote de herramienta 4 en el lado del contrasoprote sin fuerza o bajo el efecto del ligero pretensado de la barra de tracción 14.

30 Además, la barra de tracción 14 de la subunidad 52 se enrosca, con una sección de la rosca exterior 19 en el lado de la barra de tracción prevista como rosca de acoplamiento 19b, en un orificio roscado 26 en un órgano de tracción 27 del equipo tensor a tracción 23 y, de este modo, se une al órgano de tracción 27.

35 Cuando el contrasoprote de herramienta 4 está apoyado en el contrasoprote 25 en el lado del equipo en la dirección de carrera de retroceso 10, el órgano de tracción 27 del equipo tensor a tracción 23 conectado a la barra de tracción 14 de la subunidad 52 es solicitado ahora en una dirección de tracción ilustrada en la figura 2 por una flecha 28 y que coincide con la dirección de carrera de retroceso 10, y, debido a la solicitud del órgano de tracción 27 en la dirección de tracción 28, la barra de tracción 14 apoyada en el contrasoprote de herramienta 4 en el extremo opuesto a través de la herramienta de mecanizado 3 es solicitada a tracción en la dirección de carrera de retroceso 10 de la unidad de mecanizado 51 o de la subunidad 52.

40 Debido a la solicitud a tracción de la barra de tracción 14, la tuerca de ajuste 15 del dispositivo tensor 5 se levanta de la superficie de apoyo para la carrera de retroceso 13 del contrasoprote de herramienta 4 y la tuerca de ajuste 15 se puede aproximar a una posición teórica previamente definida a lo largo del eje de trabajo 8 mediante accionamiento giratorio alrededor del eje de trabajo 8 sobre la barra de tracción 14, sin que durante el accionamiento giratorio de la tuerca de ajuste 15 se produzca entre esta última y la superficie de apoyo para la carrera de retroceso 13 del contrasoprote de herramienta 4 una fricción que dificulte el accionamiento giratorio de la tuerca de ajuste 15 y que posiblemente perjudique la precisión del ajuste de la tuerca de ajuste 15.

45 Tan pronto como la tuerca de ajuste 15 se aproxima a la posición teórica sobre la barra de tracción 14, la barra de tracción 14 se separa del órgano de tracción 27 del equipo tensor a tracción 23. Después de separar la barra de tracción 14 del órgano de tracción 27 del equipo tensor a tracción 23, la tuerca de ajuste 15 solicita la superficie de apoyo para la carrera de retroceso 13 del contrasoprote de herramienta 4 y la herramienta de mecanizado 3 solicita la superficie de apoyo para la carrera de avance 11 del contrasoprote de herramienta 4 bajo el efecto del pretensado de la barra de tracción 14 ahora generado.

50 La posición teórica de la tuerca de ajuste 15 sobre la barra de tracción 14 está definida de tal manera que, tras la separación de la barra de tracción 14 del órgano de tracción 27 del equipo tensor a tracción 23, se ajusta un pretensado de la barra de tracción 14 que está dimensionado de tal manera que, durante la carrera de retroceso de la unidad de mecanizado 51 realizada durante el mecanizado de la pieza de trabajo 7, por un lado, se evita de manera eficaz un levantamiento de la herramienta de mecanizado 3 de la superficie de apoyo para la carrera de avance 11 en el lado del contrasoprote y, por otro lado, la solicitud a tracción resultante de la barra de tracción 14, a la que se suman la solicitud a tracción de la barra de tracción 14 causada por la carrera de retroceso de la unidad de mecanizado 51 y

el pretensado previamente ajustado de la barra de tracción 14, no excede la resistencia a la tracción de la barra de tracción 14, que depende del material.

Para poder aprovechar al máximo la resistencia a la tracción de la barra de tracción 14, el órgano de tracción 27 del equipo tensor a tracción 23 es solicitado hidráulicamente en la dirección de tracción 28 para pretensar la barra de tracción 14. La solicitud a tracción hidráulica de la barra de tracción 14 permite ajustar con precisión la cantidad de pretensado de la barra de tracción 14. De este modo, el pretensado de la barra de tracción 14 se puede ajustar de manera funcionalmente segura a un valor máximo que, incluso en combinación con la solicitud a tracción de la barra de tracción 14 debida al mecanizado, no conduce a una rotura de la barra de tracción 14.

La subunidad 52 con la barra de tracción 14 pretensada de la manera anterior se desenrosca del contrasoprote 25 en el lado del equipo, del equipo tensor a tracción 23, y con ello se separa del equipo tensor a tracción 23.

A continuación, la subunidad 52 se une a la unidad de mecanizado 51 con un adaptador presito como elemento de acoplamiento.

Como indica la figura 3, se procede de manera correspondiente durante la producción de la unidad de mecanizado 1. En la subunidad 2, primero se pretensa la barra de tracción 14 de la manera descrita anteriormente. La subunidad 2 se conecta a continuación a la unidad de mecanizado 1 mediante un elemento de acoplamiento configurado como adaptador 29.

Mediante el adaptador 29 se fija la unidad de mecanizado 1 en un portaherramientas 30, indicado con líneas discontinuas en la figura 3, de un accionamiento de mecanizado 34 de una máquina de mecanizado configurada como máquina de conformación axial 31. Con la ayuda del accionamiento de mecanizado 34 de la máquina de conformación axial 31 se generan la carrera de avance y la carrera de retroceso de la unidad de mecanizado 1 con respecto a la pieza de trabajo 7 que se va a mecanizar.

Para unir la subunidad 2 al adaptador 29 se enroscan el contrasoprote de herramienta 4 y el adaptador 29 entre sí.

Para ello, el saliente roscado 21 del contrasoprote de herramienta 4, que está provisto de la rosca exterior 20, se enrosca a modo de perno roscado en una rosca interior en la pared de un alojamiento de perno 32 previsto en el adaptador 29. Como una cabeza de tornillo, la parte sobresaliente del contrasoprote de herramienta 4, que existe con respecto al saliente roscado 21 transversalmente al eje de trabajo 8 de la unidad de mecanizado 1, hace tope a este respecto con la superficie de tope 22 en el lado del contrasoprote sobre una superficie de tope 33 en el lado del elemento de acoplamiento o del adaptador.

Un apriete del contrasoprote de herramienta 4, asociado a un movimiento de giro del contrasoprote de herramienta 4 apoyado en dirección axial en el adaptador 29, con respecto al adaptador 29 conduce a un alargamiento del saliente roscado 21 en el lado del contrasoprote enroscado en el alojamiento de perno 32 del adaptador 29. Dado que el saliente roscado 21 en el lado del contrasoprote forma, en la cara frontal que apunta en la dirección de carrera de retroceso 10, la superficie de apoyo para la carrera de retroceso 13 en el lado del contrasoprote para la tuerca de ajuste 15 del dispositivo tensor 5, el alargamiento del saliente roscado 21 en el lado del contrasoprote a través de la tuerca de ajuste 15 apoyada en la cara frontal del saliente roscado 21 provoca una ligera solicitud a tracción y un pretensado de la barra de tracción 14 más allá del pretensado generado previamente. Esta pretensión adicional de la barra de tracción 14 asociada al montaje debe tenerse en cuenta al dimensionar el pretensado de la barra de tracción 14 generado por medio del equipo tensor a tracción 23.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de mecanizado para mecanizar una pieza de trabajo (7) en una pared de la pieza de trabajo con movimiento relativo de la pieza de trabajo (7) y la unidad de mecanizado a lo largo de un eje de trabajo (8) de la unidad de mecanizado con una carrera de avance realizada por la unidad de mecanizado en una dirección de carrera de avance (9) de la unidad de mecanizado hacia la pieza de trabajo (7) y con una carrera de retroceso realizada por la unidad de mecanizado en una dirección de carrera de retroceso (10) de la unidad de mecanizado alejándose de la pieza de trabajo (7),

• con una herramienta de mecanizado (3) para mecanizar la pared de la pieza de trabajo, en donde la herramienta de mecanizado (3) está en contacto con la pieza de trabajo (7) durante la carrera de avance y durante la carrera de retroceso de la unidad de mecanizado,

• con un contrasoporte de herramienta (4) previsto para la herramienta de mecanizado (3), que presenta una superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte que apunta en la dirección de carrera de avance (9), así como una superficie de apoyo para la carrera de retroceso (13) en el lado del contrasoporte, distanciada de la superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte a lo largo del eje de trabajo (8) de la unidad de mecanizado en la dirección de la carrera de retroceso (10) y que apunta en la dirección de la carrera de retroceso (10) y, por lo tanto, orientada en sentido opuesto a la superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte, en donde la herramienta de mecanizado (3) está dispuesta aguas arriba de la superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte en la dirección de carrera de avance (9) y en donde la herramienta de mecanizado (3), durante la carrera de avance de la unidad de mecanizado, se apoya en la superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte en contra de la dirección de carrera de avance (9) y, durante la carrera de retroceso, se apoya en la superficie de apoyo para la carrera de retroceso (13) en el lado del contrasoporte en contra de la dirección de carrera de retroceso (10), así como

• con un dispositivo tensor (5), mediante el cual la herramienta de mecanizado (3) se puede tensar a lo largo del eje de trabajo (8) contra la superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte y contra la superficie de apoyo para la carrera de retroceso (13) en el lado del contrasoporte y que comprende un elemento de tracción (14) estructuralmente separado del contrasoporte de herramienta (4) y que se extiende a lo largo del eje de trabajo (8) y que por un lado está conectado a lo largo del eje de trabajo (8) a la herramienta de mecanizado (3) y por otro lado presenta una rosca de ajuste (19a), con la cual se encuentra en acople roscado un elemento de ajuste (15) del dispositivo tensor (5),

• en donde, cuando la herramienta de mecanizado (3) está frente a la superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte a lo largo del eje de trabajo (8), el elemento de ajuste (15) del dispositivo tensor (5) se sitúa frente a la superficie de apoyo para la carrera de retroceso (13) en el lado del contrasoporte orientada en sentido opuesto a la superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte, a lo largo del eje de trabajo (8),

• en donde el elemento de tracción (14) del dispositivo tensor (5), que está estructuralmente separado del contrasoporte de herramienta (4), puede pretensarse a tracción a lo largo del eje de trabajo (8), y

• en donde, cuando el elemento de tracción (14) del dispositivo tensor (5) está pretensado a tracción a lo largo del eje de trabajo (8), la superficie de apoyo para la carrera de retroceso (13) en el lado del contrasoporte orientada en sentido opuesto a la superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte es solicitada por el elemento de ajuste (15) del dispositivo tensor (5) a lo largo del eje de trabajo (8) en dirección a la herramienta de mecanizado (3) y la herramienta de mecanizado (3) es tensada por medio del elemento de ajuste (15) y del elemento de tracción (14), solicitado a tracción, del dispositivo tensor (5) a lo largo del eje de trabajo (8) contra la superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte y contra la superficie de apoyo para la carrera de retroceso (13) en el lado del contrasoporte, caracterizada

por que el elemento de tracción (14) presenta un mecanismo de acoplamiento para unir el elemento de tracción (14) a un órgano de tracción (27), que se puede solicitar en una dirección de tracción (28), de un equipo tensor a tracción (23), y

por que el elemento de tracción (14) del dispositivo tensor (5) se puede pretensar a tracción por medio del equipo tensor a tracción (23) a lo largo del eje de trabajo (8),

• pudiendo solicitarse el elemento de tracción (14) unido al órgano de tracción (27) del equipo tensor a tracción (23) a tracción por medio del equipo tensor a tracción (23) cuando la herramienta de mecanizado (3) está apoyada en la superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte,

• pudiendo aproximarse el elemento de ajuste (15) a una posición teórica junto al elemento de tracción (14) a lo largo del eje de trabajo (8) mediante accionamiento giratorio, cuando el elemento de tracción (14) es solicitado a tracción por medio del equipo tensor a tracción (23), y

• pudiendo anularse la solicitud a tracción del elemento de tracción (14) por el equipo tensor a tracción (23), cuando el elemento de ajuste (15) se ha aproximado a la posición teórica, y pudiendo solicitarse así la superficie de apoyo para la carrera de retroceso (13) en el lado del contrasoporte orientada en sentido opuesto a la superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte mediante el elemento de ajuste (15) del dispositivo tensor (5) a lo largo del eje de trabajo (8) en dirección a la herramienta de mecanizado (3).

2. Unidad de mecanizado según la reivindicación 1, caracterizada por que el elemento de tracción (14) del dispositivo tensor (5) puede pretensarse a tracción a lo largo del eje de trabajo (8), después de que se haya anulado la sollicitación a tracción del elemento de tracción (14) por el equipo tensor a tracción (23) mediante accionamiento giratorio del elemento de ajuste (15) del dispositivo tensor (5) en un sentido de giro de tensado.
3. Unidad de mecanizado según la reivindicación 1, caracterizada por que como mecanismo de acoplamiento del elemento de tracción (14) está prevista una rosca de acoplamiento (19b) para establecer una conexión roscada con el órgano de tracción (27) del equipo tensor a tracción (23).
4. Unidad de mecanizado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento de tracción (14) está configurado como barra de tracción.
5. Unidad de mecanizado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el contrasoprote de herramienta (4) está configurado como cuerpo hueco y presenta un alojamiento (16) que se extiende a lo largo del eje de trabajo (8) para el elemento de tracción (14).
6. Unidad de mecanizado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento de tracción (14) está conectado en arrastre de forma a la herramienta de mecanizado (3).
7. Unidad de mecanizado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento de ajuste (15) del dispositivo tensor (5) está configurado como tuerca de ajuste y presenta un contorno exterior adaptado a una herramienta de accionamiento.
8. Unidad de mecanizado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el contrasoprote de herramienta (4) está limitado en la dirección de carrera de retroceso (10) por la superficie de apoyo para la carrera de retorno (13) en el lado del contrasoprote.
9. Unidad de mecanizado según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la unidad de mecanizado comprende un elemento de acoplamiento (29) que está dispuesto en el lado del contrasoprote de herramienta (4) que apunta en la dirección de carrera de retroceso (10) y conectado al contrasoprote de herramienta (4), preferiblemente conectado de manera liberable, y por que el elemento de acoplamiento (29) está configurado para unir la unidad de mecanizado a un accionamiento de mecanizado (34), por medio del cual puede generarse el movimiento relativo de la pieza de trabajo (7) y la unidad de mecanizado a lo largo del eje de trabajo (8).
10. Unidad de mecanizado según la reivindicación 9, caracterizada
- por que el contrasoprote de herramienta (4) y el elemento de acoplamiento (29) están conectados eficazmente entre sí en arrastre de forma, preferiblemente enroscados, a lo largo del eje de trabajo (8),
 - por que el contrasoprote de herramienta (4) presenta, en el lado que apunta hacia el elemento de acoplamiento (29), una superficie de tope (22) en el lado del contrasoprote que se extiende transversalmente al eje de trabajo (8) y un saliente roscado (21) en forma de perno, que está provisto de una rosca exterior (20), el cual está retranqueado transversalmente al eje de trabajo (8) con respecto a la superficie de tope (22) en el lado del contrasoprote y sobresale a lo largo del eje de trabajo (8) hacia el elemento de acoplamiento (29), y el cual forma en una cara frontal que apunta en la dirección de carrera de retroceso (10) la superficie de apoyo para la carrera de retroceso (13) en el lado del contrasoprote,
 - por que el elemento de acoplamiento (29) en el lado que apunta hacia el contrasoprote de herramienta (4) presenta un alojamiento de perno (32), que se extiende a lo largo del eje de trabajo (8) y que está provisto de una rosca interna, para el saliente roscado (21) del contrasoprote de herramienta (4), así como una superficie de tope (33) en el lado del elemento de acoplamiento que sobresale transversalmente al eje de trabajo (8) con respecto al alojamiento de perno (32), y
 - por que el contrasoprote de herramienta (4) y el elemento de acoplamiento (29) están enroscados entre sí, cuando el contrasoprote de herramienta (4) y el elemento de acoplamiento (29) se solicitan mutuamente de manera eficaz contra la superficie de apoyo (22) en el lado del contrasoprote y contra la superficie de apoyo (33) en el lado del elemento de acoplamiento a lo largo del eje de trabajo (8).
11. Máquina de mecanizado para mecanizar una pieza de trabajo (7) en una pared de la pieza de trabajo, con una unidad de mecanizado (1) y con un accionamiento de mecanizado (34), mediante el cual la pieza de trabajo (7) y la unidad de mecanizado (1) pueden moverse relativamente entre sí a lo largo de un eje de trabajo (8) de la unidad de mecanizado (1) con una carrera de avance realizada por la unidad de mecanizado (1) en una dirección de carrera de avance (9) de la unidad de mecanizado (1) hacia la pieza de trabajo (7) y con una carrera de retroceso realizada por la unidad de mecanizado (1) en una dirección de carrera de retroceso (10) de la unidad de mecanizado (1) alejándose de la pieza de trabajo (7), caracterizada por que la unidad de mecanizado (1) está configurada según una de las reivindicaciones anteriores.
12. Procedimiento para la producción de una unidad de mecanizado (1) según la reivindicación 1, caracterizado

- por que el contrasoporte de herramienta (4) de la unidad de mecanizado (1) se apoya eficazmente en un contrasoporte (25) en el lado del equipo, del equipo tensor a tracción (23), en la dirección de carrera de retroceso (10),
- 5 • por que el elemento de tracción (14) del dispositivo tensor (5) se une al órgano de tracción (27) del equipo tensor a tracción (23) por medio del mecanismo de acoplamiento en el lado que apunta en la dirección de carrera de retroceso (10),
- 10 • por que el elemento de tracción (14) unido al órgano de tracción (27) del equipo tensor a tracción (23) se solicita a tracción en la dirección de carrera de retroceso (10) por medio del órgano de tracción (27), solicitado en la dirección de tracción (28), del equipo tensor a tracción (23), cuando el contrasoporte de herramienta (4) está apoyado, en la dirección de carrera de retroceso (10), en el contrasoporte (25) en el lado del equipo, del equipo tensor a tracción (23), y cuando el elemento de tracción (14) está apoyado, a través de la herramienta de mecanizado (3), en la superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte, en la dirección de carrera de retroceso (10),
- 15 • por que el elemento de ajuste (15) se aproxima a una posición teórica junto al elemento de tracción (14) a lo largo del eje de trabajo (8) mediante accionamiento giratorio, cuando el elemento de tracción (14) es solicitado a tracción en la dirección de carrera de retroceso (10) por medio del órgano de tracción (27) del equipo tensor a tracción (23), y
- 20 • por que, cuando el elemento de ajuste (15) se ha aproximado a la posición teórica, la solicitud a tracción del elemento de tracción (14) es anulada por el órgano de tracción (27) del equipo tensor a tracción (23) y, con ello, la superficie de apoyo para la carrera de retroceso (13) en el lado del contrasoporte, del contrasoporte de herramienta (4), es solicitada por el elemento de ajuste (15) del dispositivo tensor (5) a lo largo del eje de trabajo (8) en dirección a la herramienta de mecanizado (3) y la herramienta de mecanizado (3) se tensa por medio del elemento de ajuste (15) y del elemento de tracción (14), pretensado a tracción, del dispositivo tensor (5) a lo largo del eje de trabajo (8) contra la superficie de apoyo para la carrera de avance (11) en el lado del contrasoporte y contra la superficie
- 25 de apoyo para la carrera de retroceso (13) en el lado del contrasoporte.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que el órgano de tracción (27) del equipo tensor a tracción (23), mediante el cual se solicita el elemento de tracción (14) del dispositivo tensor (5) a tracción en la dirección de carrera de retroceso (10), se solicita hidráulicamente en la dirección de tracción (28).

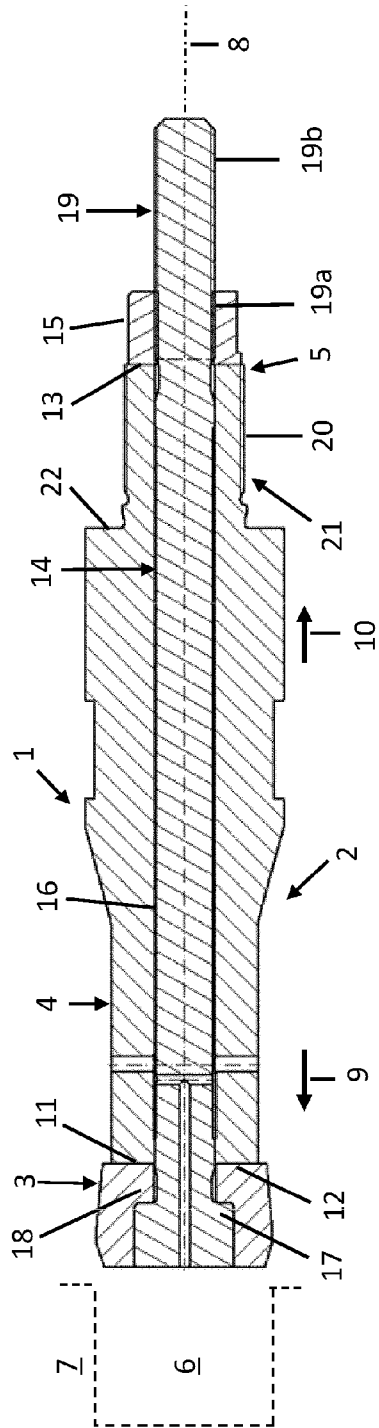


Fig. 1a

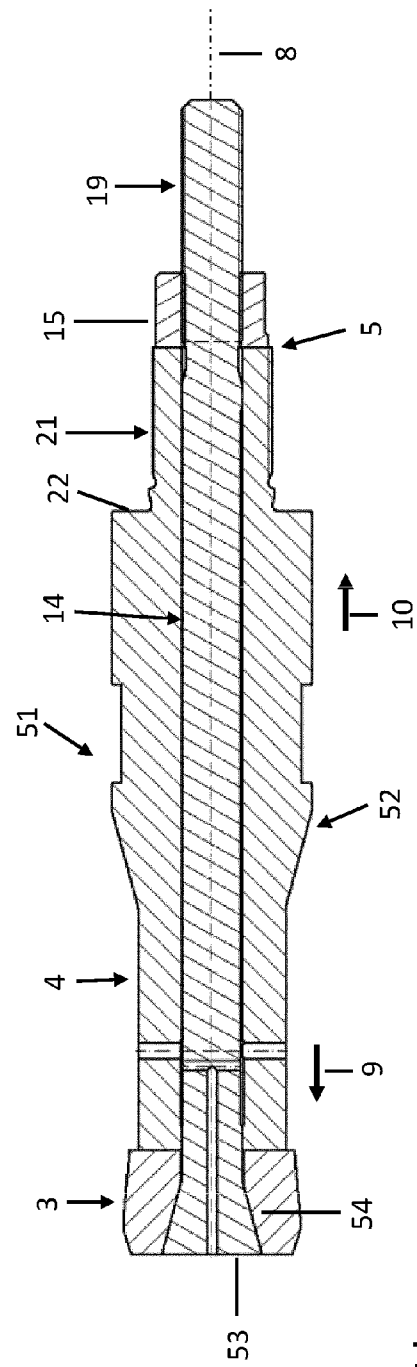


Fig. 1b

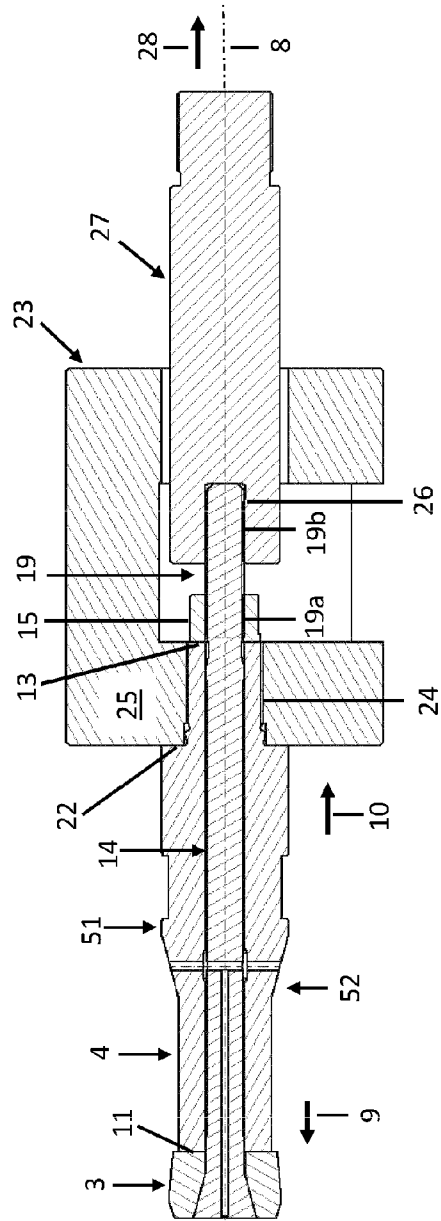


Fig. 2

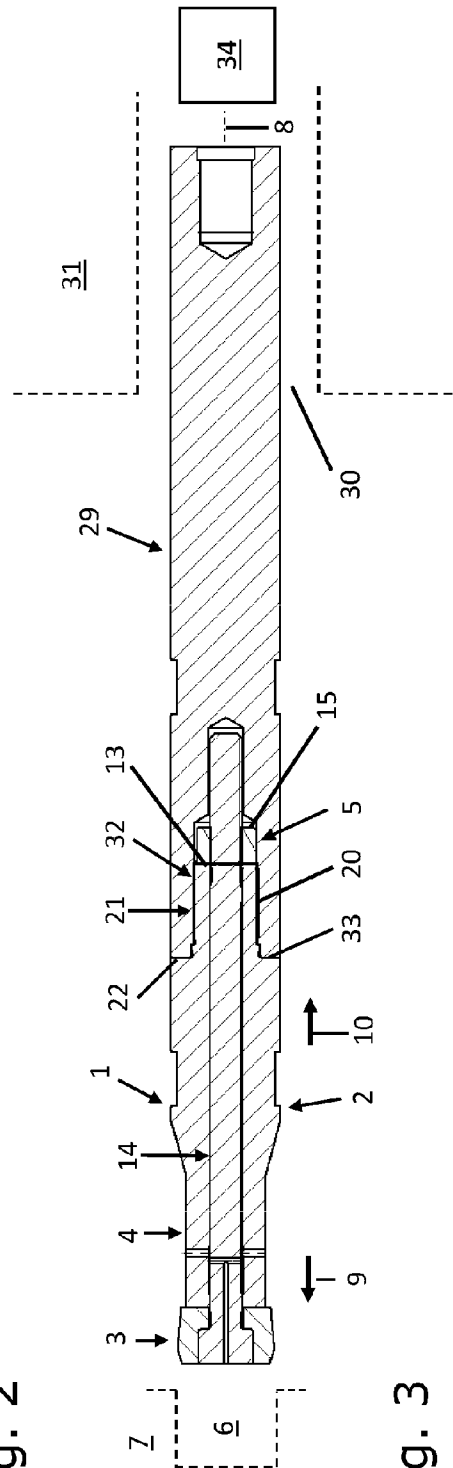


Fig. 3