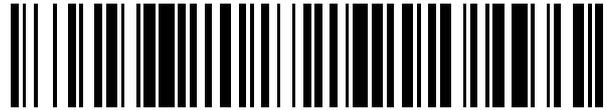


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 810 006**

51 Int. Cl.:

B23B 27/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.03.2018 PCT/EP2018/056709**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2018 WO18172218**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2018 E 18712553 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3512657**

54 Título: **Sistema de herramienta**

30 Prioridad:

22.03.2017 DE 102017204825

24.03.2017 DE 102017205029

30.08.2017 DE 102017215156

11.09.2017 DE 102017215972

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

08.03.2021

73 Titular/es:

CERAMTEC GMBH (100.0%)

CeramTec-Platz 1-9

73207 Plochingen, DE

72 Inventor/es:

HENZLER, UWE

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 810 006 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

Sistema de herramienta

5 La invención se refiere a un sistema de herramienta, que comprende una placa de corte y que comprende un portaherramientas que tiene un asiento de placa para recibir la placa de corte que tiene un canal, y, a una distancia de este asiento de placa, tiene una superficie inclinada en un ángulo obtuso con respecto a la superficie del portaherramientas que está adyacente al asiento de placa, que comprende un elemento de sujeción que tiene una abertura con un tope en el que se recibe un husillo de sujeción que tiene una porción de guía, una superficie y una
10 proyección, la orejeta del elemento de sujeción tiene una superficie anular y el canal de la placa de corte tiene una superficie anular, la superficie anular del elemento de sujeción y la superficie anular de la placa de corte se apoyan entre sí de manera enclavada cuando la placa de corte se sujeta, y, durante el procedimiento de fijación del elemento de sujeción al portaherramientas, es decir, mientras se produce un par, durante la rotación del husillo de sujeción, la superficie del elemento de sujeción se desliza sobre la superficie del portaherramientas, como resultado de lo cual el
15 elemento de sujeción se mueve en relación con el portaherramientas y tira de la placa de corte en el asiento de placa y la sujeta en su interior.

20 Cuando se sujeta una placa de corte en un portaherramientas, es necesario que se cumplan una pluralidad de requisitos. Por lo tanto, es necesario para el mecanizado de la pieza de trabajo que la placa de corte se sostenga con precisión para fijarla en un portaherramientas. El espacio de recepción, es decir, el asiento de placa de corte, debe formarse de manera que, en caso de desgaste, la placa de corte pueda colocarse exactamente en el mismo punto que la placa de corte que se va a reemplazar sin tiempo ni esfuerzo adicionales. La capacidad de repetir la posición de la placa de corte es un requisito indispensable para un asiento de placa de un portaherramientas. Además, es necesario que el procedimiento de sujeción real de la placa de corte, es decir, para sujetar firmemente la placa de corte en el
25 portaherramientas, se diseñe de la forma más sencilla posible, ya que en la producción son posibles situaciones en las que el acceso a una placa de corte es difícil. Este puede ser el caso si una pluralidad de portaherramientas se dispone en un soporte de herramientas y debe reemplazarse una placa de corte. Opcionalmente, puede ser necesario intercambiar una placa de corte "en alto".

30 En la técnica anterior se divulgan diferentes opciones de disposición y opciones de fijación de una placa de corte. Por ejemplo, se conoce la sujeción de una placa de corte que tiene un canal en el que se acopla una contraparte de una mordaza de sujeción. La contraparte puede disponerse como una pieza con la mordaza de sujeción o en una placa de presión que interactúa con la mordaza de sujeción.

35 También se conoce la sujeción de una placa de corte sin un canal sobre su superficie plana. La mordaza de sujeción o una pieza de presión correspondiente también tiene una superficie de sujeción plana.

También se divulgan combinaciones de los procedimientos de sujeción mencionados anteriormente. Por lo tanto, la técnica anterior también describe la fijación de una placa de corte por medio de un canal y simultáneamente sobre la
40 superficie del lugar de corte.

El documento WO 2003/013770 divulga una placa de sujeción que tiene un canal de sujeción en forma de "rosquilla". Un anillo circular de una pieza de presión se acopla en el canal de sujeción. La pieza de presión tiene medios de conformación en su lado opuesto a la placa de corte que interactúan con los medios de conformación correspondientes de la mordaza de sujeción. Al apretar un husillo de sujeción, la sujeción de la placa de corte en la herramienta de soporte se asegura mediante una superficie inclinada en la mordaza de sujeción y en la herramienta de soporte, en conexión con los medios de conformación de la pieza de presión y la mordaza de sujeción, y en el anillo circular de la pieza de presión. Por lo tanto, hay un contacto puntiforme o lineal entre el anillo circular de la pieza de presión y el canal de sujeción en la placa de corte. Los efectos de las fuerzas por medio de este contacto puntiforme o lineal en la
45 placa de corte pueden ser tan grandes que esta placa se rompe. Este puede ser el caso en particular con materiales cerámicos muy frágiles.

A partir del documento WO 2007080151 A1 se conoce un sistema de herramienta de corte que consiste sustancialmente en una herramienta de soporte que tiene una cavidad para recibir una placa de corte. La placa de corte se proporciona de un canal de sujeción. La placa de corte se sujeta por un elemento de sujeción en la herramienta de soporte. El elemento de sujeción se sujeta a su vez a la herramienta de soporte mediante un husillo de sujeción. Un elemento de acoplamiento se dispone en la cara inferior del elemento de sujeción que mira hacia la placa de corte, cuyo elemento de acoplamiento está en contacto de sujeción con el canal de sujeción y ancla la placa de corte en la herramienta portadora. El elemento de sujeción se guía sobre una superficie inclinada en la herramienta de soporte de manera que, cuando se aprieta el husillo de sujeción, el elemento de sujeción se tira hacia la herramienta de soporte.
60

El documento WO 2013/060752 divulga un sistema de herramienta adecuado para datos de corte y velocidades de alimentación altas, en el que el elemento de sujeción se mantiene de forma móvil en una ranura que tiene guías de elementos de sujeción paralelas, y un orificio de elemento de sujeción para el husillo de sujeción se dispone en el elemento de sujeción y, en el estado de sujeción de la placa de corte, la pared del orificio del elemento de sujeción que mira hacia la placa de corte colinda con el husillo de sujeción y el elemento de acoplamiento del elemento de
65

sujeción, visto desde el borde de corte de la placa de corte, se acopla enclavadamente al canal de sujeción frente al centro de este canal.

5 El documento genérico, WO 2016/110596 A1, describe un sistema de herramienta, que comprende todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

El documento DE 10 2010 029616 A1 describe un sistema de sujeción de placa de corte de enclavamiento y ajuste forzado, que comprende un medio antirrotación.

10 El documento EP 1 595 648 A2 describe un elemento de sujeción de dos partes.

La invención tiene el objeto de mejorar un sistema de herramienta de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de tal manera que sea posible sujetar una placa de corte en una posición exacta y de manera segura y repetible, y de tal manera que se evita dañar la placa de corte.

15 De acuerdo con la invención, este objetivo se logra mediante las características de la reivindicación 1.

20 La invención se refiere a un sistema de herramienta que comprende un portaherramientas que comprende un elemento de sujeción que tiene una orejeta de elemento de sujeción y que comprende una placa de corte que tiene un canal en la superficie de la placa de corte, para mecanizar piezas de trabajo. El canal tiene un fondo de canal que se funde en la cara superior de la placa de corte a través de una superficie anular. En una realización particular, puede disponerse una elevación en el canal, cuya parte superior termina a una distancia de la superficie de la placa de corte. Una orejeta o un accesorio de un elemento de sujeción o de una placa de presión dispuesta en el elemento de sujeción se acopla en el canal de la placa de corte en el estado sujeto y sujeta esta placa en la herramienta portadora o en el elemento de sujeción.

25 El elemento de sujeción de acuerdo con la invención tiene unos medios de sujeción dispuestos fuera del centro del elemento de sujeción. Una superficie deslizante dispuesta en ángulo sobre un extremo del elemento de sujeción se conecta operativamente a una superficie, dispuesta en ángulo, del portaherramientas durante el procedimiento de sujeción. Como resultado, el elemento de sujeción se mueve en relación con el portaherramientas fijado en el sistema de herramienta y sujeta la placa de corte, de manera repetible y fiel a su posición, en el asiento de placa del portaherramientas. El movimiento relativo horizontal del elemento de sujeción se limita porque una porción de guía del medio de sujeción entra en contacto con un tope, una pared del elemento de sujeción. De acuerdo con la invención, la distancia entre el tope y el centro del canal de la placa de corte o la orejeta del elemento de sujeción se determina de manera que, al par máximo permitido, se produzca una conexión de enclavamiento completamente plana entre la orejeta del elemento de sujeción y el canal de la placa de corte. Para garantizar que esto ocurra, tanto la orejeta del elemento de sujeción como el canal tienen una superficie anular. En el estado de sujeción del sistema de herramienta, las dos superficies anulares se conectan operativamente.

40 Los medios de sujeción se disponen fuera del centro del elemento de sujeción. Preferentemente, el elemento de sujeción se encuentra desplazado del centro a una distancia del 30 % de la mitad de la longitud del elemento de sujeción. Preferentemente de manera particular, los medios de sujeción se encuentran desplazados en la dirección de la superficie deslizante.

45 En base a la disposición, de acuerdo con la invención, de las superficies anulares, la superficie deslizante y los medios de sujeción, se produce una región de contacto sobre un área amplia de las superficies anulares. Esta región de contacto se extiende completamente sobre todas las superficies anulares de manera que se aplica una fuerza a la placa de corte en una región de 360 grados.

50 Lista de signos de referencia:

1	Sistema de herramienta
2	Portaherramientas
4	Elemento de sujeción
5	Accesorio, proyección, orejeta de 4
6	Placa de corte
7	Canal de 6
10	Cara superior de 6
11	Cara inferior de 6

ES 2 810 006 T3

	15	Medios de sujeción, husillo
	16	Placa de presión
5	17	Asiento de la placa
	18	Primer extremo de 4
	19	Segundo extremo de 4
10	20	Superficie
	21, 21'	Cara de 4
	22	Superficie de 2
15	23	Porción de fijación de 15
	24	Porción de sujeción de 15
	25	Porción de guía de 15
20	26	Apertura, agujero
	27	Tope, pared de 26
25	28	Superficie de contacto de 4
	30, 30'	Fondo de 7
	31	Superficie anular 31 de 7
30	32	Apertura en 7
	33, 34	Cara estrecha de 4
	36	Superficie anular de 5
35	38	Medios de sujeción
	39	Cavidad
	40	Cuerpo principal de 4
40	41	Espacio de recepción
	42	Superficie de tope
45	43, 43'	Superficie de guía, cara interna
	44, 44'	Ranura
	45	Boca
50	46	Muelle
	47	Medios de fijación
	48, 48'	Proyección, dedo
55	49	Región de extremo de 48
	51	Apertura en 40
	52	Región de extremo de 48
60	53	Superficie de 2
	Q1	Superficie de sección transversal de 30
65	Q2	Superficie de sección transversal de 32

T	Profundidad de 7
H	Altura de 35
m1	Diámetro de 30, 30'
m2	Diámetro de 32
m3	Diámetro de 35
m4	Diámetro de 35
A1	Distancia de 45

15 La invención se describirá en lo adelante con referencia a las figuras en las que:
 La figura 1 muestra parcial y esquemáticamente una sección transversal del sistema de herramienta, que comprende un portaherramientas, una placa de corte, un elemento de sujeción y un medio de sujeción;
 la figura 2 muestra parcial y esquemáticamente la sección transversal de un canal de una placa de corte de acuerdo con la figura 1;
 20 la figura 3 muestra esquemáticamente una vista en planta de la figura 2;
 la figura 4 muestra parcial y esquemáticamente la sección transversal de una forma alternativa de un canal, de acuerdo con la invención, de una placa de corte;
 la figura 5 muestra esquemáticamente el elemento de sujeción desde abajo;
 la figura 6 muestra esquemáticamente un detalle del primer extremo de un elemento de sujeción que tiene una
 25 proyección;
 la figura 7 muestra parcial y esquemáticamente el canal, de acuerdo con la invención, de la placa de corte en vista en planta;
 la figura 8 muestra esquemáticamente un detalle del canal de acoplamiento que tiene una proyección;
 la figura 9 muestra esquemáticamente un detalle de una realización alternativa de un elemento de sujeción que tiene
 30 una placa de presión;
 la figura 10 muestra el elemento de sujeción de acuerdo con la figura 9 desde abajo; y
 la figura 11 muestra un diseño alternativo del elemento de sujeción de acuerdo con la figura 9.

35 Todas las figuras muestran la invención esquemáticamente y en detalle y se usan como un ejemplo para explicar la invención. Las realizaciones particulares de la invención pueden diferir de estas figuras.

La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de herramienta 1, que comprende un portaherramientas 2, una placa de corte 6 que tiene un canal 7 y un elemento de sujeción 4 que tiene una orejeta 5 que se acopla en el canal 7 de la placa de corte 6 en el estado de sujeción del sistema de herramienta 1. El elemento de sujeción 4 que
 40 corresponde sustancialmente a la forma de un cuboide y tiene dos caras anchas 21, 21' y dos caras estrechas 33, 34 se sujeta al portaherramientas 2 por medio de un medio de sujeción 15. La placa de corte 6 que tiene un canal 7 en su cara superior 10 puede formarse, y preferentemente se forma, como una placa de corte catalogable. En una placa de corte catalogable 6, se forma un canal 7 en la cara superior 10 y en la cara inferior 11. Los dos canales son idénticos de manera que es posible colocar la placa de corte 6 en el asiento de placa 17 del portaherramientas 2 para que pueda
 45 girar 180 grados. La orejeta 5 se dispone en el primer extremo 18 del elemento de sujeción cuboide 4. La forma y la función de la orejeta 5 se describen a continuación. El elemento de sujeción tiene una superficie 20 dispuesta en ángulo en el segundo extremo 19 del elemento de sujeción 4. Preferentemente, esta superficie 20 forma un ángulo obtuso Y en el intervalo de 120 a 170 grados, particularmente de 145 a 165 grados, con la superficie 53 de la cara superior del portaherramientas 2. La cara superior 10 de la placa de corte 6 se orienta preferentemente en paralelo con la superficie 53.
 50

El portaherramientas 2 tiene una superficie 22 congruente con respecto a la superficie 20 en la región de la superficie 20 del elemento de sujeción 4. Las dos superficies 20 y 22 forman un plano inclinado. El portaherramientas 2 se sujeta de forma fija en la herramienta mecanizada (no mostrada). Durante el procedimiento de fijación del elemento de sujeción 4 al portaherramientas 2, es decir, mientras se produce un par, durante la rotación (apriete) de los medios de sujeción 15, la superficie 20 del elemento de sujeción 4 se desliza sobre la superficie 22 del portaherramientas 2 (abajo a la derecha en la figura 1). Como resultado de este mecanismo de sujeción, el elemento de sujeción 4 se mueve en relación con el portaherramientas 2 y empuja la placa de corte hacia el asiento de placa 17 y la sujeta mediante la conexión de la proyección 5 al canal 7 de la placa de corte 6. La calidad de las superficies de las superficies 20 y 22 se diseña de tal manera que se soporta el deslizamiento de estas superficies entre sí.
 60

En la realización de acuerdo con la figura 1, los medios de sujeción 15 se diseñan como un husillo, también denominado husillo de sujeción. El husillo 15 tiene un medio de sujeción 23 en forma de cabeza y una porción de sujeción sustancialmente cilíndrica 24 y una porción de guía 25. La porción de sujeción 24 puede diseñarse como una rosca, por ejemplo, como una rosca externa, que interactúa con una contraparte en el portaherramientas 2, por ejemplo, con una rosca interna. La porción de guía 25 del husillo 15 puede usarse como tope para limitar la movilidad lineal, en
 65

la figura 1, la movilidad horizontal, del elemento de sujeción 4. Esta movilidad está limitada por la interacción de la porción de guía 25 del husillo 15 con el tope, la pared 27 de la abertura 26 del elemento de sujeción 4, a través de la cual se acopla el husillo 15 para sujetar el elemento de sujeción 4 al portaherramientas 2. Esta limitación evita que la placa de corte 6 se dañe por un par M que es demasiado alto durante la sujeción. Además, esta limitación evita que la superficie anular 36 de la orejeta 5 del elemento de sujeción 4 se deslice fuera del canal 7 de la placa de corte 6 durante la sujeción. La abertura 26 puede diseñarse como un agujero circular, por ejemplo. También son posibles diferentes formas de esta abertura 26, tales como aberturas en forma de hendidura u ovals. Todas las formas de la abertura 26 tienen medios de tope 28 y una pared 27. Los medios de tope 28 pueden tener la forma de una superficie de contacto e interactuar con los medios de sujeción 23 del husillo 15. La pared 27 de la abertura 26 interactúa con la porción de guía 25 de los medios de sujeción 15. El espacio libre disponible entre la rosca externa de la porción de sujeción 24 y la rosca interna del portaherramientas 2 puede usarse para compensar las tolerancias de producción. Este espacio libre preferentemente hace un movimiento en el intervalo de 0,1 a 0,2 mm en todas las direcciones posibles.

La figura 1 muestra una sección transversal a través del mecanismo de sujeción. De acuerdo con esta realización, la fuerza se aplica por medio de los medios de sujeción 15 fuera del centro del elemento de sujeción 4 y, por lo tanto, fuera del centro del mecanismo de sujeción. El centro del elemento de sujeción 4 es la mitad de la distancia E_x entre el primer extremo 18 y el segundo extremo 19 del elemento de sujeción 4. Preferentemente, los medios de sujeción se disponen a una distancia $< E_x/2$ del segundo extremo 19. De acuerdo con la invención, la fuerza se aplica a una distancia en el intervalo de 20 a 40 % de $E_x/2$, preferentemente 30 % de $E_x/2$, entre el segundo extremo 19 y el centro del elemento de sujeción 4. Sobre la base de las tolerancias de las piezas individuales, junto con las propiedades (sensibilidad con respecto a las tensiones de tensión y compresión) de la placa de corte 6, el mecanismo de sujeción debe cumplir requisitos elevados para garantizar que la placa de corte 6 esté fija de forma segura y repetible en el asiento de herramienta 17 sin dañar la placa de corte 6.

La distancia entre la pared 27 de la abertura 26 y el centro, el punto medio de la orejeta 5 o el canal 7 se denomina dimensión funcional F_x . De acuerdo con la invención, esta dimensión se selecciona de manera que, con el par máximo permitido M, la orejeta 5 o su superficie anular 36 forme una conexión de enclavamiento completamente plana con el canal 7 o su superficie anular 31 y colindan entre sí. Por lo tanto, la región de contacto se extiende sobre 360 grados de las dos superficies anulares 31 y 36. No hay distancia entre las superficies anulares 31 y 36 en el estado sujeto del sistema de herramienta.

Una parte del mecanismo de sujeción es el canal 7 de la placa de corte 6 que se muestra en la figura 2. El canal 7 de la placa de corte 6 se dispone en el centro de la cara superior 10 o la cara inferior 11 de la placa de corte 6. A continuación, se describe un canal 7 que se dispone en la cara superior 10 de la placa de corte 6. Esta descripción también se aplica correspondientemente a un canal 7 que se dispone en la cara inferior 11 de una placa de corte 6 catalogable. El canal 7 se incrusta en la placa de corte 6 como una depresión y tiene la profundidad T. El canal 7 puede tener un fondo 30 nivelado. El fondo 30 puede ser paralelo a la cara superior 10 de la placa de corte 6 y transita hacia la cara superior 10 a través de una superficie anular 31 dispuesta en un ángulo α . El ángulo α entre la superficie anular 31 y el fondo 30 es un ángulo obtuso α en el intervalo de 135 a 155 grados, preferentemente este ángulo α tiene un intervalo de 140 a 150 grados. Esto proporciona un ángulo de apertura β del canal 7 en el intervalo de 90 a 130 grados, preferentemente en el intervalo de 100 a 120 grados. La superficie de sección transversal Q1 del fondo 30 del canal 7 es más pequeña que la superficie de sección transversal Q2 de la abertura 32 del canal 7 (figura 3). El canal tiene un diámetro m1 en el fondo 30 y un diámetro m2 en la abertura 32. El diámetro m1 es menor que el diámetro m2. Las transiciones entre el fondo 30 y la superficie anular 31 y entre la cara superior 10 y la superficie anular 31 pueden ser redondeadas. Los radios de estas transiciones están en un intervalo entre 0,2 mm a 2,5 mm. Preferentemente, son de 0,6 mm, en particular preferentemente de 2,0 mm. Por lo tanto, el canal 7 consiste en el fondo 30 de la superficie anular 31, la abertura 32 y las transiciones redondeadas.

En una realización particular, el suelo 30 del canal 7 puede curvarse en forma de radio 30' o una curva poligénica, una tira (figura 4). Visto desde la cara superior 10 de la placa de corte 6, el fondo 30 formado por el radio 30' puede tener una forma cóncava. Un canal 7 particularmente formado de manera ventajosa de acuerdo con la invención comprende transiciones exclusivamente redondeadas r y, por lo tanto, no tiene esquinas afiladas. Un canal redondeado 7 hace posible una alta aplicación de fuerza sin el riesgo de que se produzcan grietas y, como resultado, fracturas en la placa de corte 6. Se colocan requisitos particulares en las transiciones entre diferentes formas de superficie. Estos son lugares predeterminados donde las grietas pueden ocurrir preferentemente. Por lo tanto, estas transiciones r son preferentemente redondeadas de acuerdo con la invención.

En una realización particular (no mostrada), puede disponerse una elevación centralmente en el canal. La elevación se extiende desde el fondo 30, 30' del canal en la dirección de la cara superior 10 y termina debajo de esta cara superior.

La figura 5 muestra el elemento de sujeción 4 desde la cara inferior de su cara ancha 21. La cara inferior 21 denota la cara del elemento de sujeción 4 que está opuesto a la placa de corte 6 y el portaherramientas 2 en el estado sujeto del sistema de herramienta 1. Una orejeta 5 en forma de proyección se dispone en el primer extremo 18 del elemento de sujeción 4. A partir de la cara 21, la proyección 5 se eleva lejos de la cara 21. La proyección tiene una altura h1

(figura 6). A una distancia h_2 de la cara 21, la proyección 5 pasa a una superficie anular 36 dispuesta angularmente. La altura a la cual la superficie anular 36 tiene un valor constante alrededor de toda su circunferencia se denota por H . A partir de un diámetro m_3 , la superficie anular 36 se extiende hasta el extremo de la proyección 5 hasta un diámetro m_4 . Por lo tanto, m_3 es mayor que m_4 . La distancia entre m_3 y m_4 es la altura H de la proyección 5. La superficie anular 36 se dispone en un ángulo obtuso φ con respecto a la cara 34. Este ángulo φ es preferentemente igual al ángulo α entre la superficie anular 31 y la cara superior 10 de la placa de corte 6.

La altura H de la proyección 5 se correlaciona con la profundidad T de la proyección 7. Pueden comprender los mismos valores, pero también pueden desviarse uno del otro. Por ejemplo, H puede ser mayor que T . El diámetro m_3 de la proyección 5 se correlaciona con el diámetro m_2 del canal 7. Los diámetros m_3 y m_2 pueden tener los mismos valores, pero también pueden diferir entre sí. Por ejemplo, m_3 puede ser mayor que m_2 .

En un sistema de herramienta de acuerdo con la invención, el valor del ángulo α y φ es igual; está en el intervalo de 135 a 155 grados, preferentemente estos ángulos están en un intervalo de 140 a 150 grados. Como resultado, se produce una conexión de enclavamiento precisa en toda la superficie anular (360 grados) entre la orejeta 5 del elemento de sujeción 4 y el canal 7 de la placa de corte 6. En ángulos iguales α y φ , las siguientes configuraciones son posibles de acuerdo con la invención:

$m_3 > m_2$, entonces $H > T$, o $H = T$, o $H < T$
 $m_3 = m_2$, entonces $H = T$, o $H < T$
 $m_3 > m_1$, entonces $H < T$, o $H = T$, o $H > T$

En un sistema de herramienta que comprende una placa de corte 6 que tiene un canal 7 como se describe anteriormente, y que comprende un elemento de sujeción 4 que tiene una proyección 5 como se describe anteriormente, en relación con el mecanismo de sujeción descrito anteriormente, la fuerza tiene un efecto sobre toda la superficie anular 31 del canal 7 (figuras 7 y 8). La fuerza actúa sobre toda la circunferencia de la superficie anular 31. Se produce una conexión de enclavamiento completamente plana entre la superficie anular 36 de la orejeta 5 y la superficie anular 31 del canal 7. Las superficies anulares 31 y 36 pueden estar niveladas. Por lo tanto, la fuerza de la fuerza $F_{\text{elemento de sujeción}}$ del elemento de sujeción 4 se introduce por medio de vectores de fuerza F_{nx} . Estos vectores de fuerza se disponen uniformemente alrededor de la superficie anular 31. Debido al movimiento relativo del elemento de sujeción 4 con respecto al portaherramientas 2, causado durante la sujeción por el deslizamiento de la superficie 20 del elemento de sujeción 4 sobre la superficie 22 del portaherramientas 2 y la fuerza de retroceso F generada, por lo tanto, el valor de los vectores de fuerza F_{nx1} es mayor que el valor de los vectores de fuerza F_{nx2} . Por lo tanto, el vector de fuerza F_{nx1} , que actúa sobre el elemento de sujeción en paralelo con el movimiento de extracción, tiene el valor más alto. A partir del valor de este vector de fuerza F_{nx1} , los valores de los vectores de fuerza que actúan sobre la superficie anular 31 se reducen continuamente hasta forzar el vector F_{nx2} . La dirección en la que el vector de fuerza F_{nx1} actúa es opuesta a la dirección en la que el vector de fuerza F_{nx2} actúa. Entre estos dos vectores de fuerza, n vectores de fuerza adicionales actúan sobre la superficie anular 31.

El tamaño, el diámetro, la profundidad, el ángulo α del canal y la fuerza $F_{\text{elemento de sujeción}}$ puede seleccionarse independientemente del tamaño de la placa de corte y los parámetros del procedimiento, como el material a procesar, la velocidad de suministro, etc.

La figura 9 muestra una realización alternativa del elemento de sujeción 4. Como este elemento de sujeción es idéntico al descrito anteriormente, se utilizan los mismos signos de referencia. Mientras que el elemento de sujeción 4 descrito anteriormente se diseña como una sola pieza, el elemento de sujeción 4 de acuerdo con la figura 9 consta de dos partes. Comprende un cuerpo principal 40, una placa de presión 16 y un medio de fijación 47. Una placa de presión 16 se dispone de forma móvil en el primer extremo 18 del elemento de sujeción 4 de acuerdo con la figura 9. Esta placa de presión 16 puede fabricarse a partir de un material resistente al desgaste, como metal duro o cerámica. Como resultado, el primer extremo 18 del elemento de sujeción 4 puede diseñarse para ser más resistente al desgaste que su cuerpo principal 40. El daño que puede ocurrir en el elemento de sujeción 4 debido a las virutas que ocurren en el procedimiento se reduce, y preferentemente se evita por completo, debido al aumento de la resistencia al desgaste. Para recibir la placa de presión 16 en el elemento de sujeción 4, el elemento de sujeción tiene un espacio de recepción 41 que tiene una superficie de tope 42, una cavidad 39 y una superficie de guía 43 (figura 10). La superficie de tope 42 puede estar nivelada y paralela a la cara 21. Una cavidad 39 también puede integrarse en la superficie de tope 42. La región en la que se dispone la superficie de guía 43 puede tener la forma de una ranura 44 y puede comprender puntos estrechos. La distancia A_1 desde la boca 45 de la ranura 44 es preferentemente menor que la distancia A_2 dentro de la ranura 44. La distancia A_2 se dispone a una distancia mayor desde el primer extremo 18 que la distancia A_1 . Debido al diseño de la ranura 44, el cuerpo principal 40 tiene proyecciones en forma de dedos 48. Las caras externas 49 de los dedos 48 pueden ser idénticas a las caras externas del cuerpo principal 40. Sin embargo, también pueden desviarse parcial o completamente en su forma y pueden curvarse en la dirección del eje central del cuerpo principal. En la figura 10, los dedos se curvan en su región extrema 52 en la dirección del eje central y se desvían en esta región de la forma externa del cuerpo principal 40 del elemento de sujeción 4. Las caras internas 43 de los dedos corresponden a las superficies de guía de la ranura 44 y forman el espacio de recepción de la ranura 44 junto con una región de la superficie de tope 42 y la cavidad 39. Los dedos 48, que se disponen hacia dentro, forman un corte inferior. Una placa de presión 16 que tiene un resorte 46 que se correlaciona con la ranura 44 y se acopla en la ranura 44 no puede quitarse en la región de la boca 45 en la dirección del primer extremo 18 debido al corte inferior, el

estrechamiento. Un hombro entre la cavidad 39 y la superficie de tope 42 forma un medio de sujeción adicional 38. Debido a esta cavidad 39, la altura de la ranura, medida desde la cara 21 del cuerpo principal 40 del elemento de sujeción 4 hasta el fondo de la cavidad 39, es mayor que la distancia medida desde la cara 21 del cuerpo principal 40 del elemento de sujeción 4 a la superficie de tope 42. Si una región del resorte 46 se extiende dentro de la cavidad 39, la transición de la cavidad 39 a la superficie de tope 42 forma los medios de fijación 38 que además limitan la libertad de movimiento horizontal de la placa principal 16. Debido al diseño de la ranura 44 del elemento de sujeción 4 y el resorte 46 de la placa de presión 16, la placa de presión 16 se mantiene cautiva en la dirección horizontal de movimiento del elemento de sujeción 4. De acuerdo con la invención, el acoplamiento entre la placa de presión 16 y el elemento de sujeción 4 tiene espacio libre. El espacio libre es de 0,1 a 0,5 mm, preferentemente 0,3 mm en la dirección axial y 5 grados como máximo, preferentemente 2 grados en la dirección radial. La dirección axial es por lo tanto paralela a la cara 21, la dirección radial se dispone alrededor de la abertura 41. Debido a este espacio libre (axial y radial), existe una posibilidad adicional de compensar las tolerancias existentes debido a la producción de partes individuales de un sistema de herramienta. La placa de presión 16 se sujeta de forma móvil por medio de un medio de sujeción 47, por ejemplo, un pasador de cilindro, en una abertura 51 en el cuerpo principal 40 del elemento de sujeción 4.

Lo descrito anteriormente se aplica correspondientemente a la orejeta 5 dispuesta en la placa de presión 16, cuya forma se correlaciona con el canal 7 de una placa de corte 6. La fuerza generada por los medios de sujeción 15 actúa sobre toda la superficie anular 31 del canal 7 de una placa de corte 6 a través de la superficie anular 36 de la orejeta 5 de la placa de presión 16.

La figura 11 muestra una realización adicional del primer extremo 18 del elemento de sujeción 4. En la medida en que se refiere a las mismas características que el elemento de sujeción 4 de acuerdo con la figura 10, se aplican los signos de referencia correspondientes y la descripción previa. Un elemento de sujeción 4 de acuerdo con la figura 10 tiene una ranura modificada 44' en su primer extremo 18. Las proyecciones 48' son rectas y no se curvan hacia dentro, como en la realización de acuerdo con la figura 10. Las superficies de guía 43' de la cara interna de la ranura 44' son paralelas entre sí. Esto crea una ranura 44', de la cual las distancias A1 y A2 son iguales. El ancho de la ranura 44' en la región de su boca 45 es igual a su tamaño en una región que se dispone a una distancia de la boca. Como resultado, esta ranura 44' no tiene un corte inferior. La movilidad horizontal de una placa de presión 16 que tiene un resorte 46 que es congruente con respecto a la ranura 44' se limita exclusivamente por medio de los medios de fijación 38. El resorte 46 se acopla en la cavidad 39 que tiene la forma de una brecha. La placa de presión 16 se mantiene de forma móvil en el elemento de sujeción 4 por medio de un medio de sujeción 17. La figura 11 muestra una forma simplificada del primer extremo 18 de un elemento de sujeción 4 que cumple los requisitos de un sistema de herramienta de acuerdo con la invención.

La invención describe un sistema de herramienta 1, que comprende un portaherramientas 2 que tiene un asiento de placa 17 para recibir una placa de corte 6 que tiene un canal 7, que comprende un elemento de sujeción 4 que tiene una abertura 26 para recibir un medio de sujeción 15 y una proyección 5, que comprende un mecanismo (dimensión funcional F_x) que limita la movilidad lineal del elemento de sujeción 4. Esto asegura que una placa de corte catalogable 6 se sujeta de forma cautiva y repetible.

El hecho de que, cuando se sujeta la placa de corte, la porción de guía 25 del husillo 15 colinda en el tope 27 de la pared de la abertura 26 de manera forzada lo que significa que se logra una limitación automática de la fuerza de sujeción de la placa de corte 6 en el asiento de placa en el portaherramientas 2.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de herramienta (1) que comprende una placa de corte (6) y que comprende un portaherramientas (2) que tiene un asiento de placa (17) para recibir la placa de corte (6) que tiene un canal (7) y, a una distancia de este asiento de placa (17), tiene una superficie (22) inclinada en un ángulo obtuso (y) con respecto a la superficie (53) del portaherramientas (2) que está adyacente al asiento del inserto (17), que comprende un elemento de sujeción (4) que tiene una abertura (26) con un tope (27), en la cual se recibe un husillo de sujeción (15) que tiene una porción de guía (25), una superficie (20) y una proyección (5), la orejeta (5) del elemento de sujeción (4) que tiene una superficie anular (36) y el canal (7) de la placa de corte (6) que tiene una superficie anular (31), la superficie anular (36) del elemento de sujeción (4) y la superficie anular (31) de la placa de corte (6) que colindan entre sí de manera enclavada cuando la placa de corte (6) se sujeta y, durante el procedimiento de fijación del elemento de sujeción (4) al portaherramientas (2), es decir, mientras se produce un par, durante la rotación del husillo de sujeción (15), la superficie (20) del elemento de sujeción (4) se desliza sobre la superficie (22) del portaherramientas (2), como resultado de lo cual el elemento de sujeción (4) se mueve en relación con el portaherramientas (2) y tira de la placa de corte (6) hacia el asiento de placa (17) y la sujeta, caracterizado porque el sistema de herramienta tiene una dimensión funcional F_x entre el centro del canal (7) y el tope (27) de la abertura (26), el valor de esta dimensión funcional F_x se selecciona de manera que, con el par máximo permitido M del husillo de sujeción (15), la superficie anular (36) de la orejeta (5) forma una conexión de enclavamiento completamente plana con la superficie anular (31) del canal (7) y, cuando se sujeta la placa de corte (6), la porción de guía (25) del husillo de sujeción (15) se apoya en el tope (27) de la pared de la abertura (26) de manera forzada.
2. Sistema de herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la región en la que la superficie anular (31) y la superficie anular (36) colindan entre sí, cubre 360 grados.
3. Sistema de herramienta de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque las superficies anulares (31, 36) son planas.
4. Sistema de herramienta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el elemento de sujeción (4) comprende un primer extremo (18) y un segundo extremo (19), la orejeta (5) y la superficie (20) están dispuestas en la región del primer extremo y en la región del segundo extremo, respectivamente, a una distancia E_x entre sí.
5. Sistema de herramienta de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la abertura (26) del elemento de sujeción (4) se dispone a una distancia $<E_x/2$ del segundo extremo (19).
6. Sistema de herramienta de acuerdo con la reivindicación 4 o la reivindicación 5, caracterizado porque la abertura (26) del elemento de sujeción (4) se dispone a una distancia del segundo extremo (19) que es del 20 al 40 %, preferentemente del 30 % de $E_x/2$.
7. Sistema de herramienta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el estado de sujeción, la fuerza generada por el husillo de sujeción (15) actúa sobre toda la circunferencia de la superficie anular (31) del canal (7).
8. Sistema de herramienta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque el vector de fuerza (F_{nx1}) que actúa en la dirección del segundo extremo (19) del elemento de sujeción (4) es mayor que el vector de fuerza (F_{nx2}) que actúa en la dirección del primer extremo (18) del elemento de sujeción (4).
9. Sistema de herramienta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de sujeción (4) tiene una placa de presión (16) sobre la cual se forma la proyección (5).
10. Sistema de herramienta de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque la placa de presión (16) se fabrica de un material resistente al desgaste, preferentemente metal duro o cerámica.
11. Sistema de herramienta de acuerdo con la reivindicación 9 o la reivindicación 10, caracterizado porque el elemento de sujeción (4) tiene una ranura (44) en la que la placa de presión (16) se sujeta con un espacio libre en las direcciones radial y lineal.
12. Sistema de herramienta de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque el espacio libre entre la placa de presión (16) y el elemento de sujeción (4) en la dirección lineal es de 0,1 a 0,5 mm, preferentemente 0,3 mm, y/o el espacio libre entre la placa de presión (16) y el elemento de sujeción (4) en la dirección radial es un máximo de 5 grados, preferentemente 2 grados.

Fig. 3

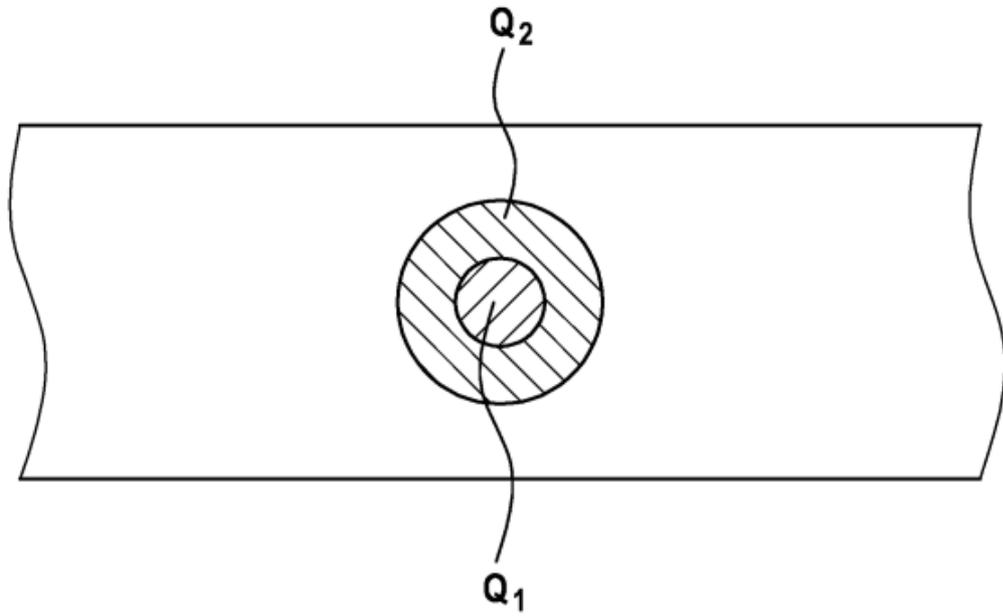


Fig. 4

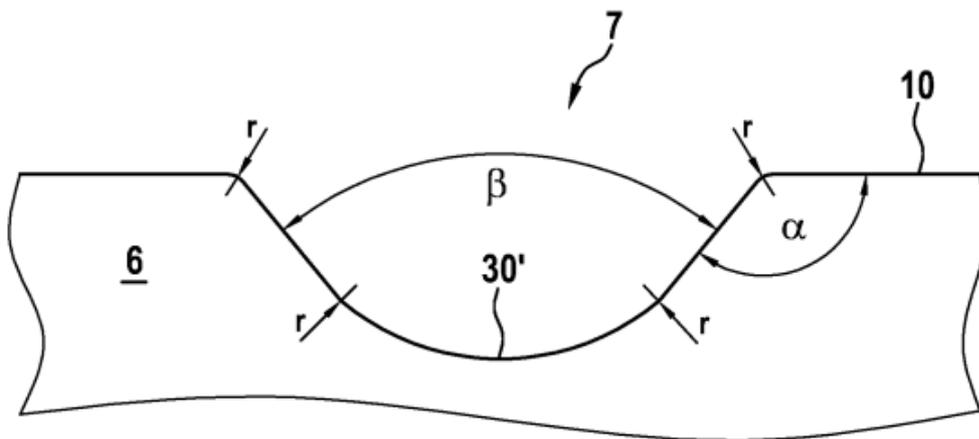


Fig. 5

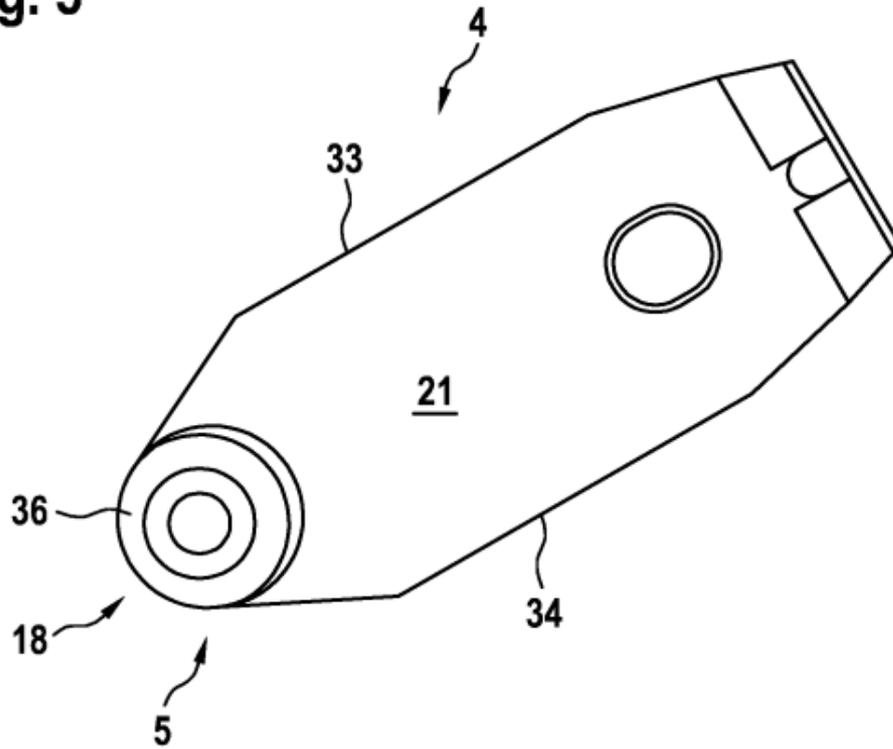


Fig. 6

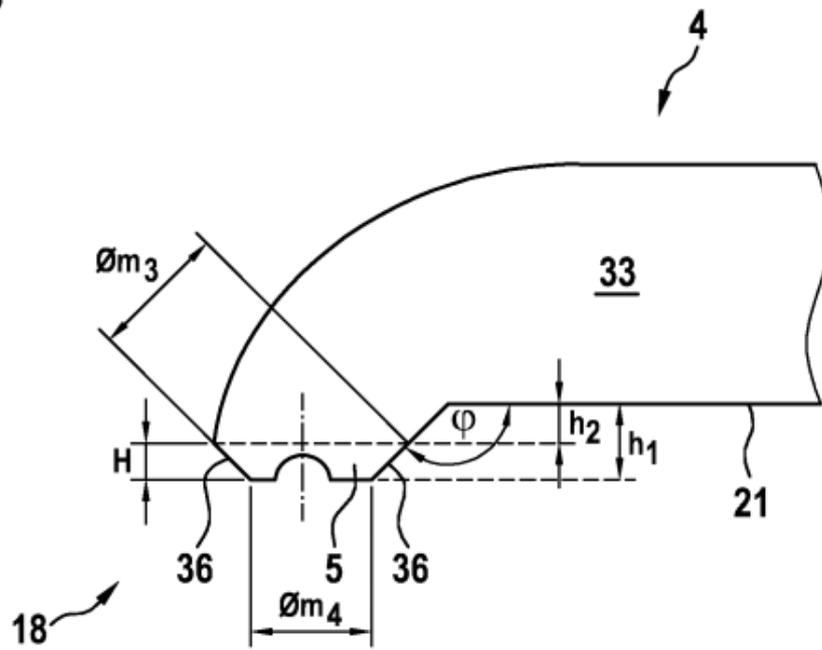


Fig. 7

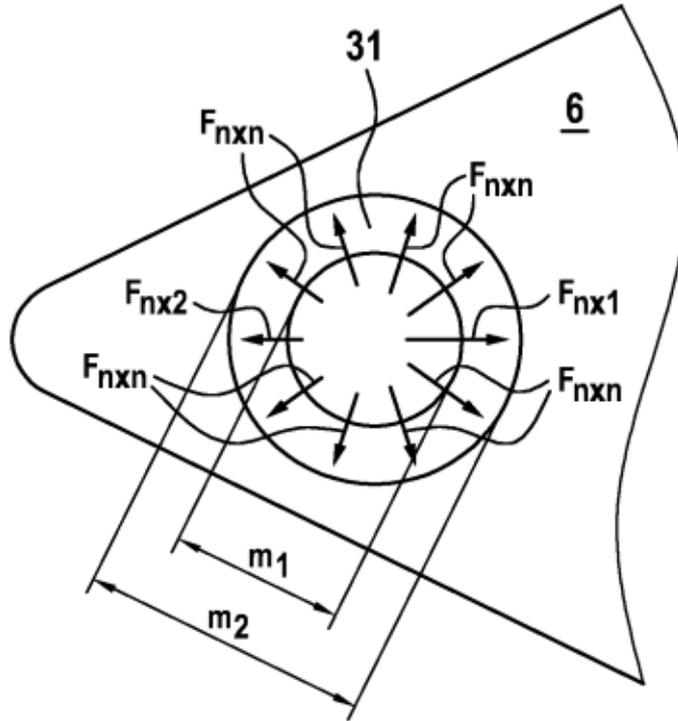


Fig. 8

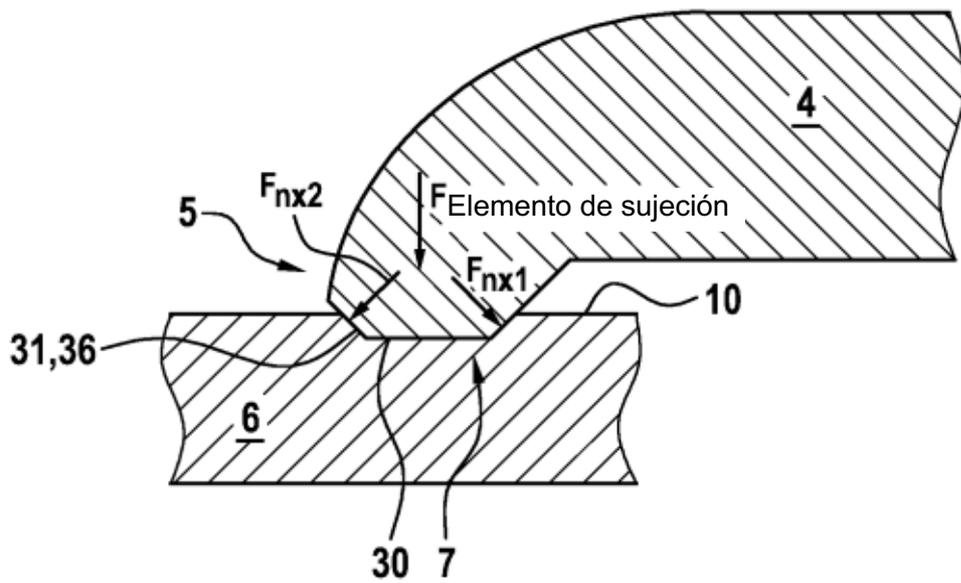


Fig. 9

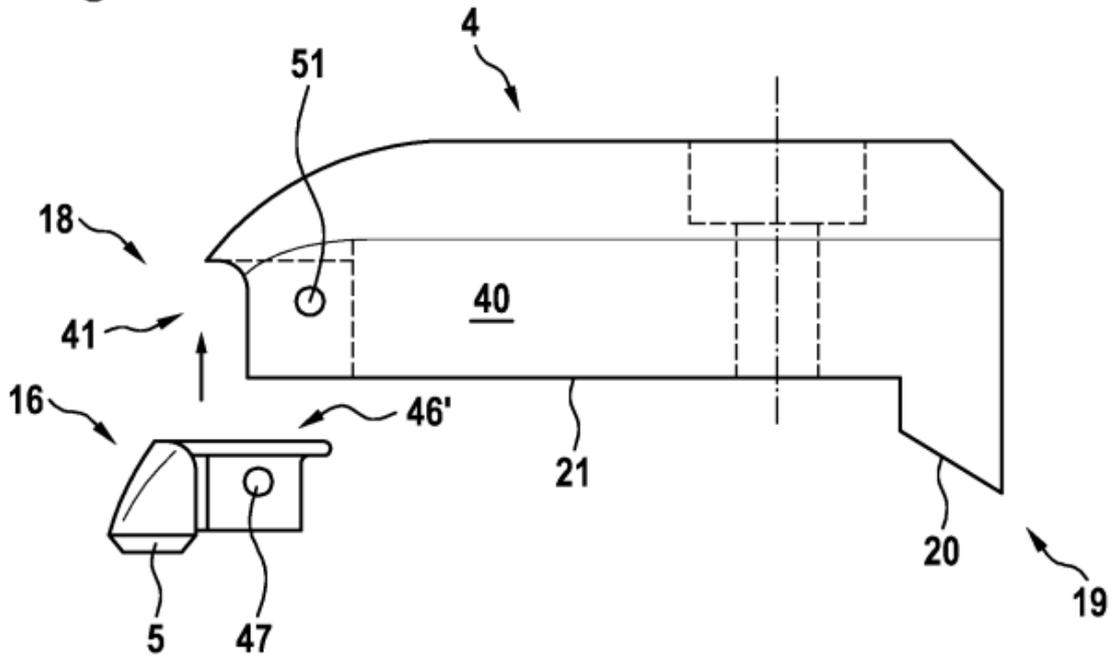


Fig. 10

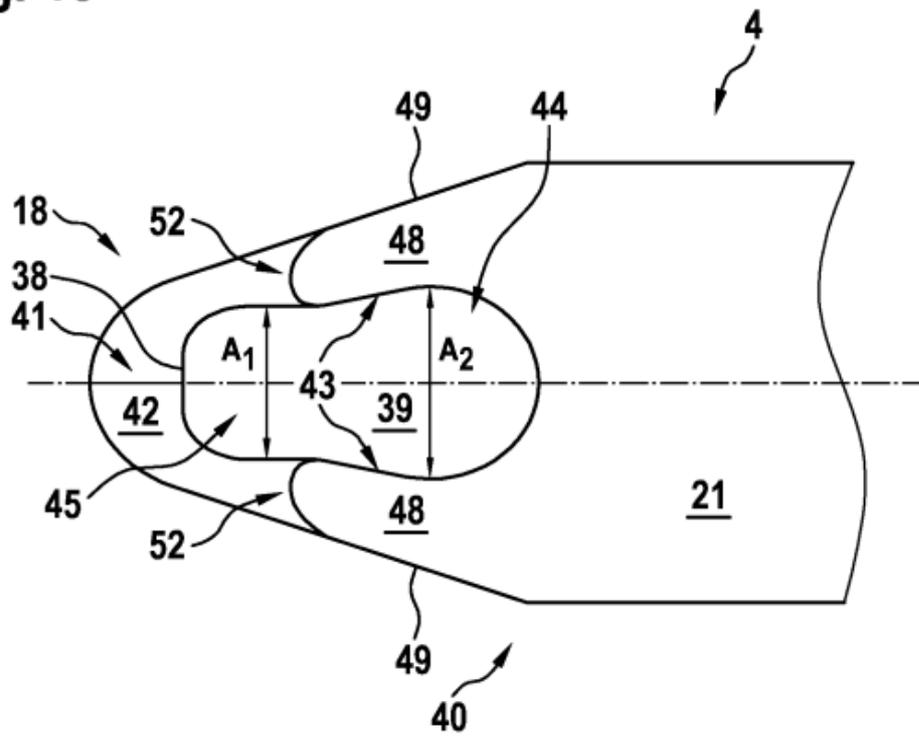


Fig. 11

