(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 646 947**

(51) Int. CI.:

F16B 15/06 (2006.01)
F16B 19/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2014 PCT/EP2014/064916**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **19.02.2015 WO15022124**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2014 E 14741831 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 3033532**

(54) Título: **Elemento de conexión, aplicación y método**

(30) Prioridad:

12.08.2013 DE 102013215941

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.12.2017

(73) Titular/es:

ARNOLD UMFORMTECHNIK GMBH & CO. KG (100.0%)
Carl-Arnold-Strasse 25
74670 Forchtenberg-Ernsbach, DE

(72) Inventor/es:

MILLER, HEIKO y
FRÖHLICH, DOMINIK

(74) Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

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

Elemento de conexión, aplicación y método.

[0001] La invención se refiere a un elemento de conexión para la conexión libre de virutas de al menos dos piezas entre sí, la utilización de un tal elemento de conexión y un método para la conexión de al menos dos piezas con la ayuda de un elemento de conexión.

[0002] Ya se conoce un elemento de conexión para la conexión libre de virutas de dos piezas de trabajo.
El elemento de conexión contiene un vástago con una multiplicidad de salientes anulares paralelos entre si que forman acanaladuras, que están en un plano que se extiende en perpendicular al eje longitudinal del elemento de conexión.
El elemento de conexión avanza por la presión y torsión de los componentes, de modo que se produce una conexión mediante la soldadura por fricción (DE 10 2011 014 870 A1).

[0003] Además se conoce un elemento de conexión para la conexión de dos piezas de trabajo, que presenta en un vástago una multiplicidad de protuberancias anulares con distancia constante que rotan oblicuamente al eje longitudinal y que se extienden unas respecto a otras en paralelo (DE 10 2011 109 815 A1).
Este elemento de conexión avanza por la impulsión de presión y rotación, para producir una conexión fija mediante el calentamiento de rozamiento y una deformación local de los materiales componentes.

[0004] Igualmente se conoce un clavo con un cabezal de clavo y un vástago de clavo, que presenta una perfilación superficial en forma de anillos circulares.
El clavo avanza a gran velocidad por componentes no pre-perforados (DE 10 2007 033 126 A1).

[0005] La invención tiene como objetivo crear un elemento de conexión, que se pueda montar fácilmente y garantice altas exigencias para la seguridad de conexión.

[0006] Para la solución de este problema, la invención sugiere un elemento de conexión con las características citadas en la reivindicación 1, la utilización de este elemento de conexión para la conexión de dos piezas de trabajo y un método. Los perfeccionamientos de la invención son objeto de las respectivas reivindicaciones dependientes.

[0007] El elemento de conexión contiene por lo tanto un vástago con un cabezal de elemento de conexión con una estructura de accionamiento rotante en su un extremo.
El vástago tiene otro extremo anterior.
El vástago contiene al menos un par de salientes anulares circulares, preferiblemente varios pares de este tipo.
Al menos un saliente anular de una tal pareja no se encuentra en un plano transversal del vástago, que está dispuesto en perpendicular al eje longitudinal del vástago.
La distancia entre dos protuberancias anulares adyacentes que forman una pareja no es constante a lo largo del perímetro del vástago, sino diversamente grande o ambos salientes anulares de una pareja están dispuestos uno respecto al otro paralelamente.

[0008] Particularmente puede estar previsto en un perfeccionamiento de la invención, que los salientes anulares de un par estén dispuestos o se formen de tal manera, que aumente o disminuya continuamente la distancia entre ellos a través de un ángulo de 90°.
Entonces puede producirse un giro del elemento de conexión una vez efectuada la colocación del cabezal de elemento de conexión en la pieza de trabajo exterior a 90°, para enclavar el elemento de conexión.

[0009] Igualmente es posible y se propone en la invención, que los salientes anulares estén dispuestos de tal manera, que la distancia entre ellos aumente y/o disminuya continuamente a través de un ángulo de 180°.
En este caso puede servir para el enclavamiento del elemento de conexión un giro de 180°.

[0010] Otros modos de la conformación de los salientes anulares son igualmente posibles.

[0011] El elemento de conexión puede servir por ejemplo para conectar varias piezas de trabajo entre sí, que presentan ya una abertura en forma de un agujero, de modo que se introduce el elemento de conexión en los agujeros dispuestos de forma de coinciden.
Para un tal caso, puede bastar que el extremo delantero del vástago del elemento de conexión se forme romo, opcionalmente con una fase sencilla del extremo delantero.

[0012] Pero el elemento de conexión también puede servir para conectar entre sí varias piezas de trabajo, de las cuales la pieza de trabajo inferior está sin perforar, opcionalmente también ambas piezas de trabajo están sin perforar.

Para un tal caso, puede estar previsto según la invención, que el extremo delantero del vástago presente una punta, que es ligeramente opcionalmente redondeada, particularmente una punta balística.
De tal modo sirve el elemento de conexión entonces también para producir un agujero mediante un movimiento hacia adelante, que particularmente está provisto de una vaina.

[0013] Según otra característica de la invención se puede prever, que se conecte al extremo delantero del vástago una región de calibración, que sirve para conferir al agujero una forma y tamaño correctas.

[0014] En una configuración ulterior de la invención, el vástago puede presentar una región de colocación, que puede estar por ejemplo dispuesta detrás de la región de calibración.
La tarea de esta región de colocación consiste en, opcionalmente efectúar una alineación del elemento de conexión frente a la pieza de trabajo, para que el elemento de conexión esté orientado exactamente en perpendicular a la superficie de la pieza de trabajo.

[0015] Dentro de la región de colocación pueden estar disponibles en un perfeccionamiento de la invención nervios giratorios, que estén todos en perpendicular al eje longitudinal del plano que se extiende por el elemento de conexión.
Un intersticio entre estas protuberancias, en caso de que exista, puede presentar por todas partes el mismo tamaño.
Los salientes dentro de la región de colocación están posicionados normalmente en una conexión efectuada entre las dos piezas de trabajo colocadas de tal manera, que ya no contribuyen a la conexión en sí.

[0016] El vástago del elemento de conexión puede presentar una sección transversal circular, igualmente el perímetro exterior de los salientes anulares.

[0017] Sin embargo es posible y se propone en la invención, que la sección transversal de vástago se configure de forma poligonal redondeada, particularmente trilobular.

[0018] Igualmente es posible, que la sección transversal de vástago se configure en una zona circular y en otra zona redondeada.

[0019] Particularmente se puede prever, que la sección transversal del vástago en la sección de sujeción se configure redonda y poligonal en el área del extremo de vástago delantero.

[0020] Puede preverse, que el vástago se forme cilíndrico, particularmente, cuando el elemento de conexión se prevé para la conexión de piezas de trabajo perforadas.

[0021] Igualmente es posible, que se configure el vástago cónico.

[0022] Una combinación de ambas formaciones en la manera en que la sección de sujeción cilíndrica y la zona entre el extremo de vástago delantero y la sección de sujeción es cónica, se propone igualmente antes de la invención.

[0023] Según otra característica de la invención se puede prever, que al menos un saliente anular del par de protuberancias anulares se encuentre en un plano que se extiende en perpendicular al eje longitudinal del elemento de conexión.

[0024] En una configuración ulterior de la invención se puede prever, que al menos un saliente anular se encuentre en un plano que se extiende oblicuo al eje longitudinal del elemento de conexión.

[0025] Se puede prever igualmente y en la invención se propone, que se configure al menos un saliente anular de forma ondulada.

[0026] En un nuevo perfeccionamiento, la invención puede presentar al menos un saliente anular dos o más partes trasladadas gradualmente, que están opcionalmente en un plano que se extiende en perpendicular al eje longitudinal del elemento de fijación.

[0027] En el perfil de un saliente anular se puede prever, que el saliente anular se configure redondeado al menos en la sección de sujeción.

[0028] Otra posibilidad propuesta de la invención consiste en que este perfil de flancos de al menos un saliente anular se configure simétricamente en la sección de sujeción.

[0029] Pero también es posible, que este perfil de flancos de al menos un saliente anular se configure en la sección de sujeción no-simétrica, donde el flanco plano señala en dirección al extremo de tornillo delantero, para facilitar el avance del elemento de conexión.

[0030] Otra posibilidad consiste en que con un perfil de flancos no-simétrico el costado opueso al cabezal de elemento de conexión se extiende casi en perpendicular al eje longitudinal del elemento de conexión.

[0031] Las configuraciones diferentes del perfil de flancos en la sección de sujeción se pueden proporcionar también en la región de calibración y/o la región de colocación.

[0032] La invención sugiere igualmente la utilización de un elemento de conexión, como se describe aquí, para la conexión al menos de dos piezas de trabajo entre sí, donde el elemento de conexión se introduce por presión axial hasta la colocación del lado inferior del cabezal de elemento de conexión en la pieza de trabajo superior y a continuación se torsiona a un ángulo de menos de 360°.

[0033] La invención sugiere igualmente un método para la conexión de varias piezas de trabajo, donde se colocan unas sobre otras las piezas de trabajo y, como se describe aquí, se introduce un elemento de conexión por las piezas de trabajo, hasta que el lado inferior del cabezal de elemento de conexión alcance la parte superior de ambas piezas de trabajo para la instalación.
A continuación el elemento de conexión se torsiona a un ángulo de por ejemplo menos de 360° para enclavar.

[0034] En caso de que la pieza de trabajo, en la que se debe fijar la segunda pieza de trabajo, ya esté perforada en el área de unión, se puede conseguir según la invención, cuando el elemento de conexión se empuja bajo efecto de la fuerza axial hacia adelante de forma exclusivamente axial, hasta que el lado inferior del cabezal de elemento de conexión se coloque en la pieza de trabajo que se fija.
A continuación, se realiza entonces la torsión para producir el enclavamiento.

[0035] En caso de que, por el contrario, se trate de una pieza de trabajo no perforada en el área de unión o una pieza de trabajo provista de un agujero muy pequeño, según la invención, el elemento de conexión se puede rotar bajo un alto efecto de la fuerza axial con un número alto de revoluciones, para de este modo plastificar mediante el aporte de calor el material que se atraviesa.
De este modo se forma un agujero con un borde.
En cuanto esto agujero se forma, el número de revoluciones se reduce, opcionalmente hasta 0.
Se realiza a continuación nuevamente bajo un gran efecto de la fuerza del procedimiento de presión y a continuación se torsiona para enclavar.

[0036] Como perfeccionamiento se puede usar la región de colocación para centrar el elemento de conexión y presionar suavemente.

[0037] Otras características, detalles y ventajas de la invención resultan de las reivindicaciones y el resumen, cuyos títulos se han redactado haciendo referencia al contenido de la descripción, las siguientes formas de realización preferidas de la descripción, así como con ayuda de los dibujos.
Las características individuales de las formas de realización diferentes se pueden combinar de la manera deseada, sin sobrepasar el marco de la invención. En los dibujos se ilustran:

Fig. 1	la representación lateral en sección parcial de un elemento de conexión según la invención;
Fig. 2	el vástago de un elemento de conexión de una segunda forma de realización;
Fig. 3	una de las representaciones correspondientes a la Fig. 2 de un elemento de conexión de una tercera forma de realización;
Fig. 4	la sección transversal a través del vástago de un elemento de conexión;
Fig. 5	la sección transversal a través del vástago de un elemento de conexión;
Fig. 6	esquemáticamente las secciones transversales a través de un elemento de conexión en dos posiciones diferentes;
Fig. 7	una sección de un vástago cilíndrico;
Fig. 8	una sección de un vástago cónico;
Fig. 9	la representación de un vástago, que presenta una sección cilíndrico y una cónica;
Fig. 10	esquemáticamente un saliente anular individual;
Fig. 11	el desarrollo del saliente anular de la Fig. 10;
Fig. 12	la representación de un segundo saliente anular;
Fig. 13	el desarrollo del saliente anular de la Fig. 11;
Fig. 14	dos salientes anulares del tipo representado en la Fig. 12;
Fig. 15	el desarrollo de los salientes anulares de la Fig. 14;
Fig. 16	dos parejas de protuberancias anulares;
Fig. 17	el desarrollo de los salientes anulares de la Fig. 16;
Fig. 18	dos otras parejas de salientes anulares;
Fig. 19	el desarrollo de los salientes anulares de la Fig. 18;

Fig. 20 un par de salientes anulares;
Fig. 21 el desarrollo de los salientes anulares de la Fig. 20;
Fig. 22 dos parejas de salientes anulares;
Fig. 23 el desarrollo de los salientes anulares de la Fig. 22;
Fig. 24 dos parejas de salientes anulares;
Fig. 25 el desarrollo de los salientes anulares de la Fig. 24;
Fig. 26 un par de salientes anulares desplazados de nivel;
Fig. 27 el desarrollo de los salientes anulares de la Fig. 26;
Fig. 28a Fig. 28d en total cuatro perfiles de salientes anulares;
Fig. 29 esquemáticamente una punta de un elemento de conexión según la invención;
Fig. 30 una de las representaciones correspondientes en la Fig. 29 de la punta de un elemento de conexión con una región de calibración.

[0038] La Fig. 1 muestra una representación lateral en sección parcial de un elemento de conexión según la invención.
El elemento de conexión contiene un vástago 1, en cuyo extremo está dispuesto un cabezal de elemento de conexión 2.
El cabezal 2 sobresale radialmente del lado externo del vástago 1, de modo que forma un lado inferior 3.
Este lado inferior 3 se determina para la instalación en la pieza de trabajo que se va a fijar.
Directamente en el vástago 1 contiene el lado inferior 3 una ranura 4, en la que puede entrar el material planteado cuando se produce la conexión.
El cabezal de elemento de conexión 2 contiene una estructura de accionamiento rotante no representada, por ejemplo en forma de un hexágono exterior u otra estructura de accionamiento.
La conformación del cabezal 4 es esencialmente regulable a voluntad y también puede ser por ejemplo lenticular.
El vástago 1 contiene una sección de sujeción contigua 5 en el lado inferior 3 del cabezal 4 y una región de colocación sucesiva 6 a esta.
Entre la región de colocación 6 y el extremo 7 redondeado delantero del vástago se forma una región de calibración 8, en la que el vástago presenta un diámetro constante.
La región de calibración puede, pero no tiene que existir.
La zona entre la región de calibración 8 y el extremo 7 del vástago está formada troncocónica.

[0039] El elemento de conexión representado en la Fig. 1 está determinado para la conexión de al menos dos chapas o piezas de trabajo, de las cuales al menos la chapa inferior ya presenta un agujero, en el que se puede encajar el elemento de conexión.

[0040] En la región de colocación 6, el vástago 1 presenta en total tres salientes anulares 9 cerrados giratorios que se apoyan directamente el uno al otro, que forman un perfil de flancos simétrico.
Estos salientes anulares 9 están respectivamente en un plano que se extiende en perpendicular al eje longitudinal del elemento de conexión.
Generalmente es posible prever dos o más salientes anulares y estos pueden también formar un perfil de flancos asimétrico.

[0041] En la sección de sujeción 5, que llega de la región de colocación 6 hasta el lado inferior 3 del cabezal de elemento de conexión 2, el vástago contiene una multiplicidad de salientes anulares 10 con el mismo perfil de flancos que los salientes anulares 9.
Sin embargo todos los salientes anulares 10 están respectivamente al mismo nivel con la excepción del último saliente anular 11, que se extiende oblicuamente al eje longitudinal del vástago 1.
El ángulo, en el que los salientes anulares están dispuestos oblicuamente al eje longitudinal, está a aproximadamente 87° o 93° y puede estar típicamente en un rango entre 70° y 100°.
Así se forma entre cada 2 salientes anulares adyacentes 10 un intersticio, donde la distancia entre los cantos 12 de los salientes anulares 10 a lo largo de un perímetro en principio aumenta continuamente mediante un ángulo de 180° y luego disminuye continuamente a través de un ángulo de igualmente 180°.
El último saliente anular 11 puede estar dispuesto igualmente de forma oblicua, como los salientes anulares 10.

[0042] La Fig. 2 muestra una representación correspondiente de la Fig. 1 de una segunda forma de realización, en la que se omite para la representación simplificada del cabezal de elemento de conexión 2.
En la región de colocación 6 están previstos a su vez en total tres salientes anulares 19, que se colocan sin intersticio el uno al otro y se extienden en perpendicular al eje longitudinal, donde aquí también se pueden prever dos o varios salientes anulares. Los salientes anulares 19 tienen un perfil de flancos asimétrico, donde el flanco plano está orientado en dirección al extremo 7 redondeado delantero del vástago 1, mientras que el flanco no escarpado está orientado hacia el cabezal del elemento de conexión 2 no representado.
El flanco no escarpado se extiende en perpendicular al eje longitudinal.

[0043] En la sección de sujeción 15, los salientes anulares 20 están orientados de la misma manera que los salientes anulares 10 en la forma de realización de la Fig. 1, de modo que la distancia entre sus cantos 22 se modifica de igual manera igual como en la forma de realización de la Fig. 1.
También tienen aquí los salientes anulares 20 que se extienden oblicuamente en la sección de sujeción 15 el mismo perfil de flancos como los salientes anulares 9 en la región de colocación 6.

[0044] La Fig. 3 muestra una tercera forma de realización, donde igualmente se omite el cabezal del elemento de conexión 2 para la representación simplificada.
La región de calibración 8 y la región de colocación 6 son idénticas a la forma de realización de la Fig. 1.
En la sección de sujeción 5 hay salientes anulares 10 que se extienden oblicuamente, como en la forma de realización de la Fig. 1 y entre cada dos protuberancias anulares 10 que se extienden oblicuamente hay entonces respectivamente en cada saliente anular 13 dispuesto en el plano que se extiende en perpendicular al eje longitudinal.
Aquí también se ha conseguido la distancia entre los cantos 12 respectivamente de dos salientes anulares 10,13, contiguos de manera que aumenta en dirección perimetral a través de una zona de 180° y a continuación disminuye nuevamente a través de una zona igual de 180°.

[0045] La Fig. 4 muestra una sección transversal posible a través del vástago 1 de un elemento de conexión según la invención.
La sección transversal puede presentar la forma de un triángulo con esquinas redondeado y lados redondeados, una forma, que se muestra como trilobular.
Esto se representa en la Fig. 4.

[0046] La sección transversal puede también presentar la forma de un círculo, como se representa en la Fig. 5.

[0047] La Fig. 6 muestra una posibilidad, de cómo se puede formar un vástago 1, es decir que presenta una sección transversal circular en la sección de sujeción 5 que se sitúa próxima al cabezal de elemento de conexión 2 y en la zona dispuesta próxima a la punta, por ejemplo la región de calibración 8, presenta una sección transversal poligonal redondeada correspondiente a la Fig. 4.

[0048] Mientras que la Fig. 4 a Fig. 6 se ocupan con la sección transversal del vástago 1, la Fig. 7 a 9 muestran posibilidades diferentes de la conformación del vástago en dirección longitudinal.
Fig. 7 debe indicar, que el vástago es totalmente de forma cilíndrica, mientras que la Fig. 8 debe indicar, que el vástago presenta la forma de un tronco de cono.

[0049] La Fig. 9 muestra ahora un vástago, que es en forma cilíndrica en una mayor parte, por ejemplo en la sección de sujeción 5 y la región de colocación 6, mientras este en adelante es cónico cerca de la zona situada en la punta.

[0050] Las figuras siguientes se ocupan ahora de las protuberancias anulares individuales, donde aquí se representan en primer lugar solo salientes anulares individuales, mientras el vástago contiene los salientes anulares siempre a pares, preferiblemente en varios pares.

[0051] La Fig. 10 muestra una representación esquemática de un vástago con un saliente anular individual 13, por lo tanto un saliente anular, que se encuentra en un plano que se extiende en perpendicular al eje longitudinal del vástago, véase Fig. 3.
La Fig. 11 muestra el desarrollo de un tal saliente anular, donde la abscisa representa el perímetro del vástago en grado angular y la ordenada la distancia del saliente anular del extremo de vástago.

[0052] La Fig. 12 muestra conforme a ello un vástago 1 con un saliente anular 10, como se representa en la Fig. 1 y Fig. 3. Este saliente anular 10 se extiende al mismo nivel, que se extiende oblicuamente debajo del ángulo indicado 2.
El ángulo 2 puede estar típicamente en una zona entre 2° y 10°.
El desarrollo de la Fig. 13 muestra un transcurso con forma de onda.

[0053] La Fig. 14 muestra otra posibilidad de la disposición de protuberancias anulares, donde en este caso los ambos salientes anulares 10 se cruzan.

[0054] Lo mismo es para el desarrollo de ambos salientes anulares en la Fig. 15.

[0055] En la Fig. 16 se localizan en el vástago dos parejas de protuberancias anulares 10,13, de las cuales los salientes anulares 10 se ejecutan oblicuamente, mientras que los salientes anulares 13 se ejecutan en un plano transversal al eje longitudinal.

Ambos pares de salientes anulares 10,13 presentan todas las partes una distancia, que se modifica continuamente a través de un ángulo de 360°, especialmente hasta 180° aumenta y disminuye luego nuevamente.

[0056] La realización de la Fig. 18 o 19 se distingue de la Fig. 16 y 17 solo en que los ambos salientes anulares 10,13 de cada par de protuberancias anulares se rozan en un punto, de modo que su distancia recíproca es en este punto 0.

[0057] La realización de la Fig. 20 y 21 corresponde a aproximadamente la Fig. 1, puesto que aquí ambos salientes anulares 10 se extienden oblicuamente al eje longitudinal.

[0058] En la forma de realización de la Fig. 22 y 23 se combinan entre sí más salientes anulares, es decir oblicuamente en unos salientes anulares 10,14 que se extienden en un plano respectivamente que se trasladan 90° sobre el perímetro.
También por ello se modifica la distancia entre los salientes anulares contiguos a los cantos 12 sobre el perímetro del vástago.
El número y los grados de ángulo del desplazamiento pueden variar.
Cuanto más disponibles estén los salientes anulares 10, 14, mayor será el decalaje.

[0059] En la forma de realización de la Fig. 24 y 25 se extienden todos los salientes anulares 10 en oblicuo y paralelamente uno respecto al otro.

[0060] Las Fig. 26 y 27 muestran esquemáticamente una forma de realización, en la que están disponibles los dos salientes anulares 16, que presentan respectivamente dos partes separadas por un grado 17, que están de su parte nuevamente en un plano transversal.
También de esta manera se consigue, que la distancia de los salientes anulares contiguos a los cantos 12 cambie a lo largo de un perímetro.

[0061] Ya en la comparación de la Fig. 1 y 2 se señaló, que los salientes anulares pueden presentar perfiles de flancos diversos.
Esto se representa con ayuda de las Fig. 28a a 28d de nuevo.
La Fig. 28a muestra un saliente anular en sección transversal, que forma un triángulo simétrico.
Un flanco 200 se muestra en dirección al cabezal del elemento de conexión 2 y el otro flanco 21 del saliente anular se muestra en dirección al extremo 7 delantero del vástago.
Ambos flancos 20,21 se extienden debajo del mismo ángulo frente al plano transversal indicado 22, por lo tanto un plano, que se extiende en perpendicular al eje longitudinal del elemento de conexión.

[0062] La Fig. 28b muestra igualmente una sección transversal por un saliente anular, que forma en este caso un triángulo no-simétrico.
El flanco 200 que se muestra hacia el cabezal de elemento de conexión se extiende en perpendicular aquí al eje longitudinal, mientras que el flanco opuesto 21 con el eje longitudinal forma un ángulo agudo.
Esta forma de la sección transversal facilita la penetración del elemento de conexión en una pieza de trabajo.

[0063] La Fig. 28c muestra una sección transversal similar, donde en este caso se extiende oblicuamente igualmente el flanco 200 que se dirige hacia el cabezal 2.

[0064] La última figura parcial 28d muestra una sección transversal por un saliente anular, que se configura redondeado y casi presenta la forma de un semicírculo.
También aquí puede ser no-simétrica la forma de la sección transversal.

[0065] La forma de realización según la Fig. 1 a 3 muestra respectivamente un elemento de conexión, que está pensado para la conexión de dos piezas de trabajo, que están perforadas ambas o de las cuales al menos una está perforada.
El elemento de conexión no debe formar por lo tanto ningún agujero, sino como mucho calibrar un agujero presente con una región de 8 calibraciones.

[0066] Cuando un elemento de conexión debe servir para la conexión de piezas de trabajo, de las cuales la pieza de trabajo inferior no está perforada o ambas piezas de trabajo no están perforadas, el extremo de vástago delantero debe ser modificado de forma correspondiente.
Un tal extremo de vástago anterior se representa con una punta balística 25 en la Fig. 29.

[0067] También con una punta balística 25, que sirve para la producción del agujero mediante la formación del agujero de fluido, puede estar dispuesta una región de calibración 8, que está posicionada entre la punta balística 25 y la región de colocación 6.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de conexión para la conexión al menos de dos piezas de trabajo entre sí, con
- un vástago (1),
- un cabezal de elemento de conexión (2) que sobresale radialmente entre el lado externo del vástago (1),
- una estructura de accionamiento rotante en el cabezal de elemento de conexión (2) y
- un extremo de vástago delantero (7), donde
- en una sección de sujeción (5,15) del tallo (1) que parte del lado inferior (3) del cabezal de elemento de conexión (2) están dispuestos al menos unos salientes anulares cerrados (10, 11, 13,20, de los cuales
- al menos un saliente anular (10, 14,16) no está dispuesto completamente en un plano que se extiende en perpendicular al eje longitudinal del vástago (1), y
- la distancia entre las dos salientes anulares (10, 11, 13, 14, 16,20) del par difiere a lo largo del perímetro o ambos salientes anulares (19) del par de los anulares están dispuestos paralelamente uno de otro.

2. Elemento de conexión según la reivindicación 1, en el cual el extremo delantero (7) del vástago (1) está configurado romo.

3. Elemento de conexión según la reivindicación 1, en el cual el extremo delantero del vástago (1) se configura reducido, particularmente como punta balística (25) opcionalmente redondeada.

4. Elemento de conexión según la reivindicación 2 o 3, donde una región de calibración (8) se conecta al extremo delantero del vástago (1).

5. Elemento de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el vástago (1) presenta una región de colocación (6).

6. Elemento de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la sección transversal de vástago se configura redonda y/o poligonal, donde la sección de sujeción (5,15) presenta la sección transversal circular en el caso de una combinación de forma redonda y poligonal.

7. Elemento de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el vástago (1) se configura de forma cilíndrica y/ cónica, donde la sección de sujeción (5,15) es de forma cilíndrica en el caso de una combinación de forma cilíndrica y cónica.

8. Elemento de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde al menos un saliente anular (9, 13,20) se encuentra en un plano que se extiende en perpendicular al eje longitudinal del elemento de conexión.

9. Elemento de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde al menos un saliente anular (10) se encuentra en un plano que se extiende oblicuamente al eje longitudinal del elemento de conexión.

10. Elemento de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde al menos se configura un saliente anular (14) de forma ondulada.

11. Elemento de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde al menos un saliente anular (16) presenta dos partes trasladadas de tipo escalonar, que en particular están en un plano se extiende en perpendicular al eje longitudinal del elemento de fijación.

12. Elemento de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el perfil de flancos de al menos un saliente anular se configura simétricamente en la sección de sujeción.

13. Elemento de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el perfil de flancos de al menos un saliente anular se configura no-simétrico en la sección de sujeción, donde preferiblemente el flanco (20) opueso al cabezal de elemento de conexión (2) está situado cerca de un plano transversal al eje longitudinal del elemento de conexión.

14. Elemento de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el perfil de flancos de al menos un saliente anular presenta una sección transversal redonda en la sección de sujeción.

15. Aplicación de un elemento de conexión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores para la conexión de al menos dos piezas de trabajo entre sí mediante la introducción axial del elemento de conexión hasta que la parte inferior (3) del cabezal de elemento de conexión (2) entre en contacto y la torsión posterior para enclavar.

16. Método para la conexión de al menos dos piezas de trabajo entre sí, donde las piezas de trabajo están colocadas una sobre otra y un elemento de conexión según una de las reivindicaciones 1 a 14 está axialmente

introducido, hasta que el lado inferior (3) del cabezal de elemento de conexión (2) esté en contacto con la pieza de trabajo exterior, después de lo cual el elemento de fijación se torsiona para enclavar.

17. Método según la reivindicación 16, donde para la conexión con una pieza de trabajo perforada en el área de unión el elemento de conexión se introduce axialmente hasta que el cabezal de elemento de conexión (2) entre en contacto y a continuación se torsiona para enclavar.

18. Método según la reivindicación 16, donde para la conexión con la pieza de trabajo sin perforar en el área de unión, el elemento de conexión rota bajo la fuerza de presión axial y con un número alto de revoluciones, hasta que se produce un agujero y opcionalmente un borde, y a continuación se introduce axialmente reduciendo el número de revoluciones hasta que el cabezal de elemento de conexión (2) entre en contacto con la pieza de trabajo y a continuación se torsiona para enclavar.

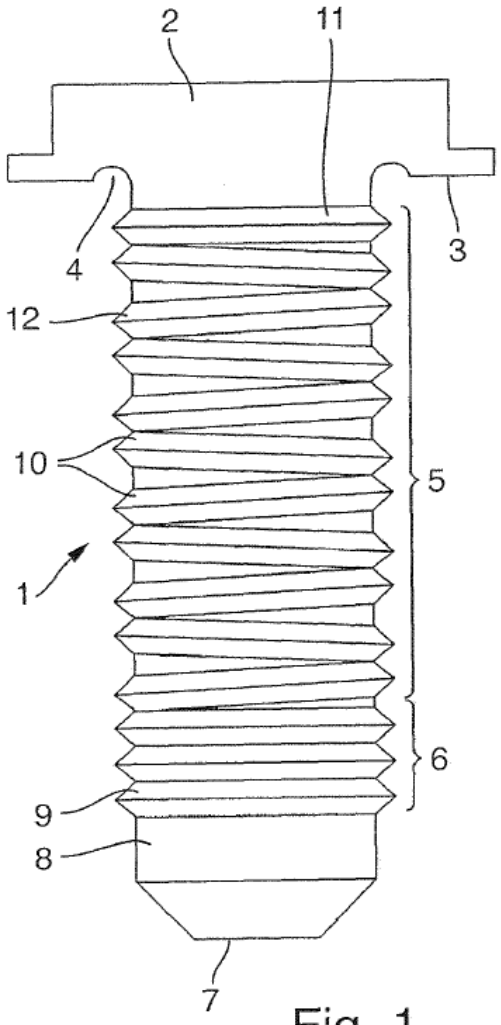

Fig. 1

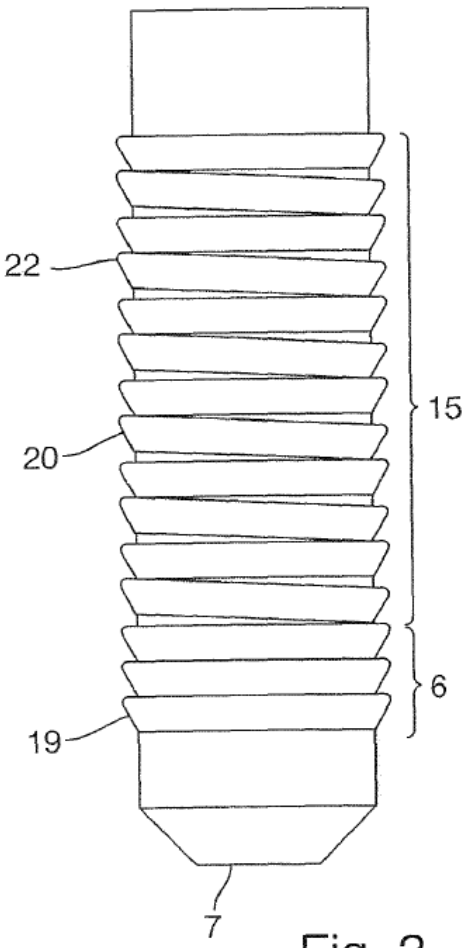

Fig. 2

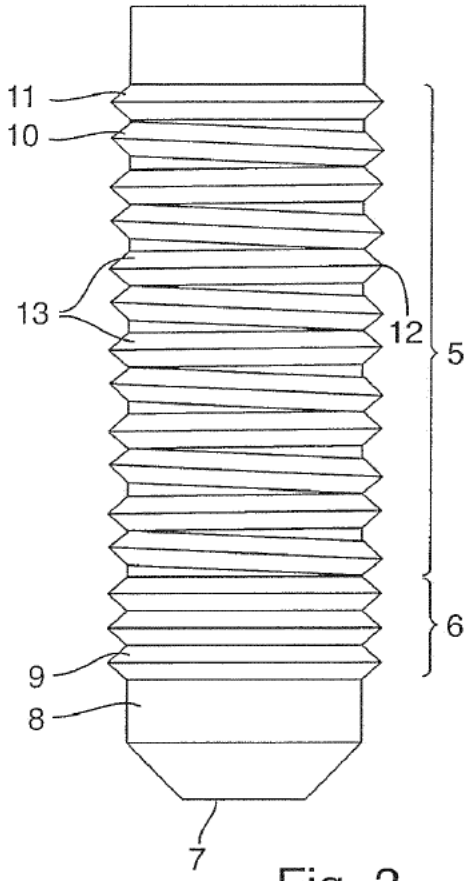

Fig. 3

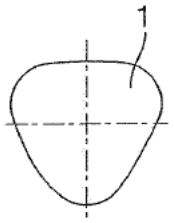

Fig. 4

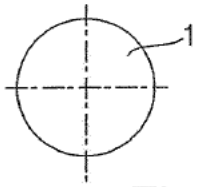

Fig. 5

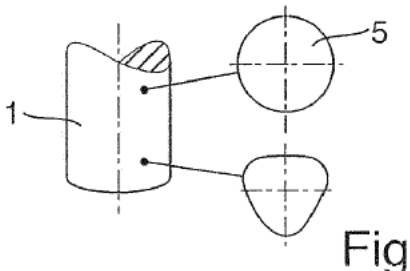

Fig. 6

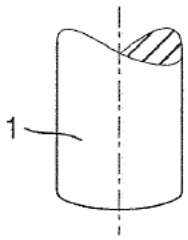

Fig. 7

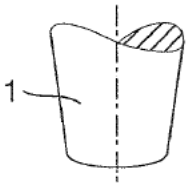

Fig. 8

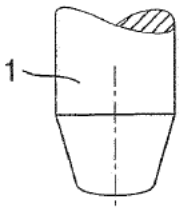

Fig. 9

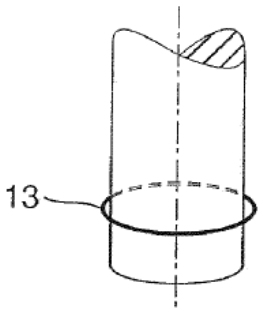

Fig. 10

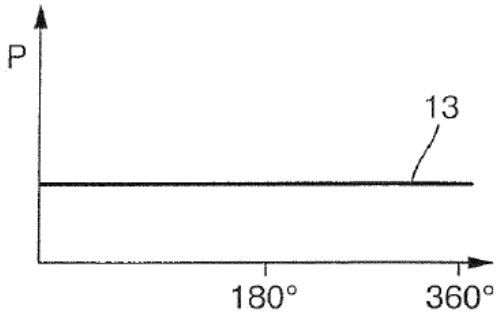

Fig. 11

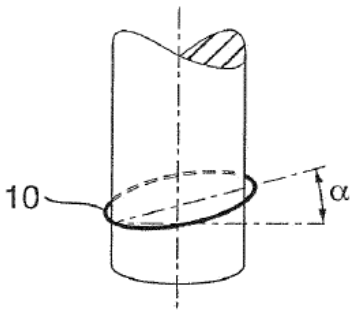

Fig. 12

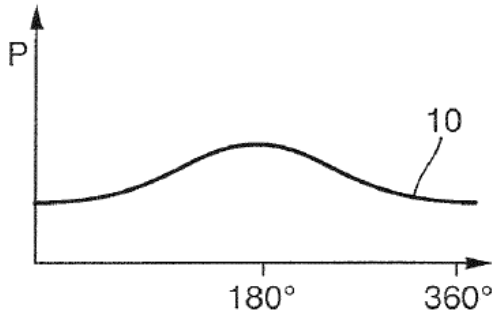

Fig. 13

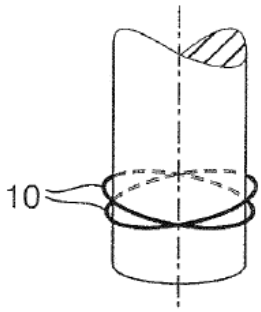

Fig. 14

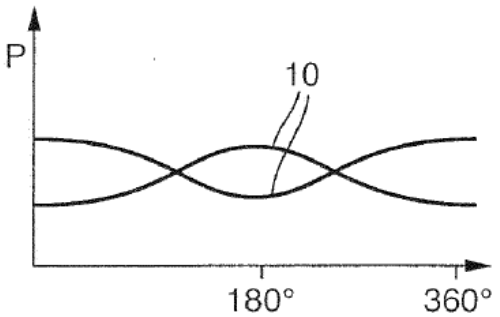

Fig. 15

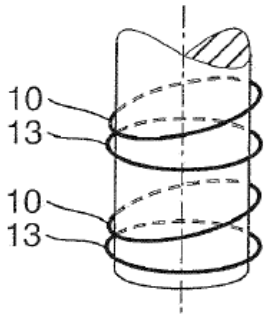

Fig. 16

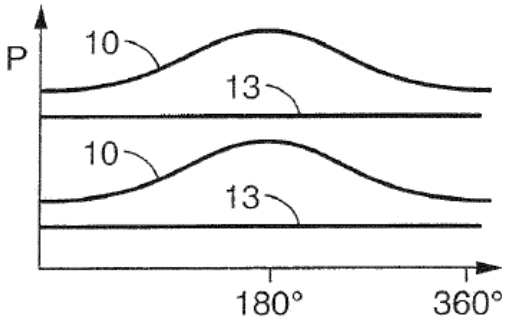

Fig. 17

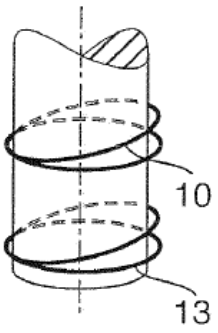

Fig. 18

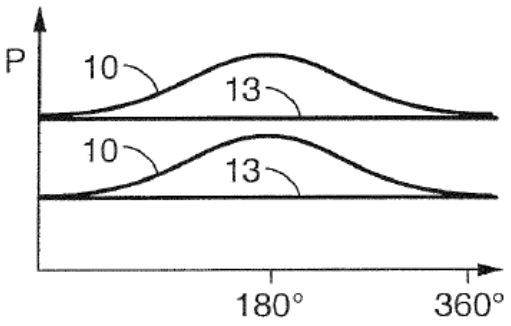

Fig. 19

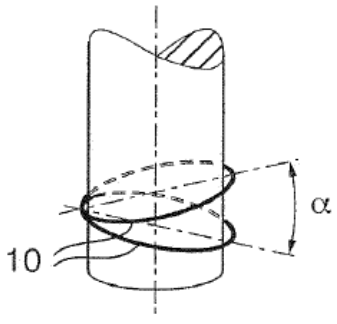

Fig. 20

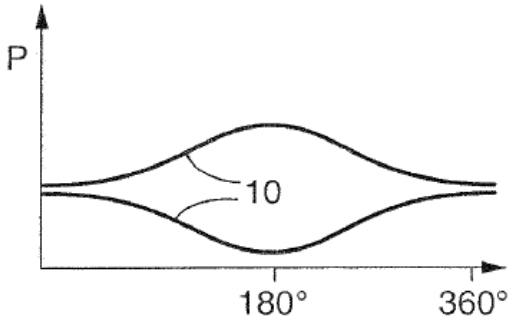

Fig. 21

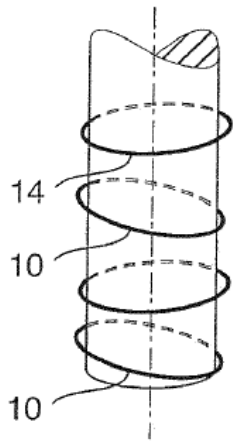

Fig. 22

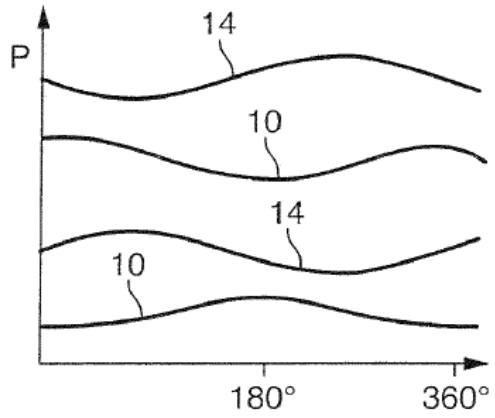

Fig. 23

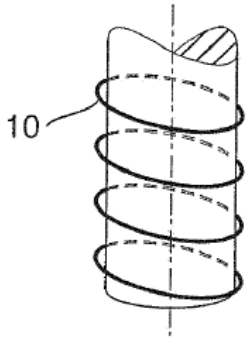

Fig. 24

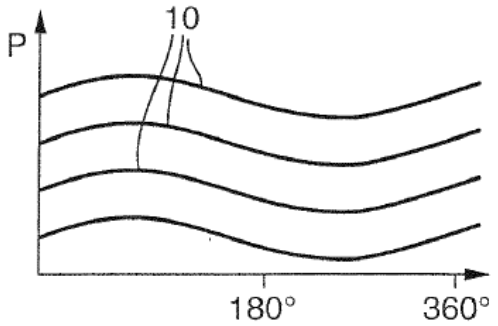

Fig. 25

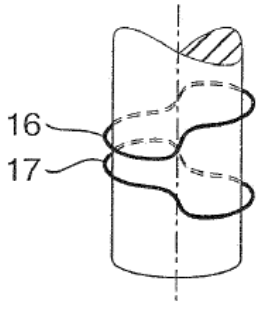

Fig. 26

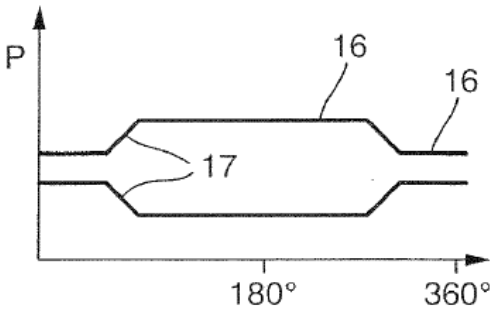

Fig. 27

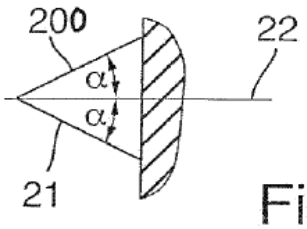

Fig. 28a

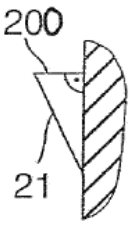

Fig. 28b

Fig. 28c

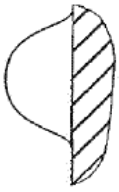

Fig. 28d

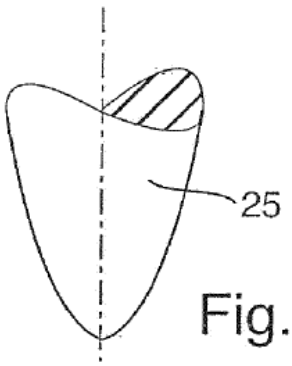

Fig. 29

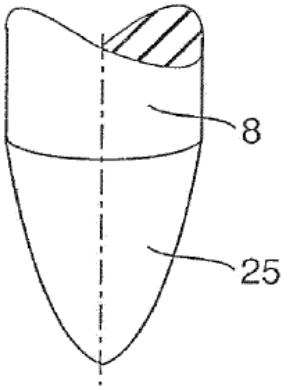

Fig. 30