

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 821 524**

51 Int. Cl.:

**F16B 39/282** (2006.01)

**F16B 35/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2018 PCT/EP2018/083603**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2019 WO19121006**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2018 E 18842515 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 3548755**

54 Título: **Elemento roscado así como unión que puede establecerse con el mismo**

30 Prioridad:

**21.12.2017 DE 102017131005**

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

**26.04.2021**

73 Titular/es:

**FLAIG, HARTMUT (100.0%)  
Mühlstrasse 1  
78554 Aldingen, DE**

72 Inventor/es:

**FLAIG, HARTMUT**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 821 524 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

Elemento roscado así como unión que puede establecerse con el mismo

5 La invención se refiere a un elemento roscado configurado preferiblemente como pieza prensada por extrusión en frío de metal, en particular de acero, y que presenta un eje central longitudinal (imaginario), de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, con una rosca que presenta un ángulo de paso de rosca, en donde el elemento roscado puede atornillarse mediante torsión en una dirección circunferencial de apriete con un elemento complementario de atornillado que presenta una rosca complementaria y, debido a ello, desplazarse en una dirección axial orientada a lo largo del eje central longitudinal (dirección de desplazamiento axial de traslación, es decir, rectilínea) sobre una sección de apoyo, o bien del elemento complementario de atornillado o de un componente independiente del mismo, dispuesto axialmente adyacente con respecto al elemento roscado (que preferiblemente puede quedar atrapado entre el elemento complementario de atornillado y el elemento roscado), y en donde el elemento roscado presenta una sección anular (axial) para apoyarse (axialmente) sobre la sección de apoyo, y en donde en la sección anular están formados unos medios de anclaje para el anclaje en arrastre de forma en la sección de apoyo para establecer una unión en arrastre de forma, los cuales presentan varias secciones de conformación distanciadas en la dirección circunferencial de apriete, dispuestas preferiblemente distribuidas uniformemente en la dirección circunferencial, que presentan en cada caso un canto de conformación (inferior) que se extiende en dirección axial y preferiblemente en dirección radial, en donde delante de las secciones de conformación en la dirección circunferencial de apriete está dispuesto en cada caso un rebaje para alojar material de sección de apoyo conformado por medio de la respectiva sección de conformación, en donde los rebajes están delimitados en cada caso en un lado circunferencial opuesto a la sección de conformación correspondiente en la dirección circunferencial de apriete por una pared que presenta o consiste en una primera sección de pared ascendente en contra de la dirección de apriete hacia arriba en contra de la dirección axial, configurada como rampa, y en donde los rebajes están delimitados en cada caso en el lado circunferencial opuesto a la primera sección de pared configurada como rampa en contra de la dirección circunferencial de apriete por una segunda sección de pared, preferiblemente contigua al canto de conformación y/o a la primera sección de pared, de la respectiva o la correspondiente sección de conformación.

Además, la invención se refiere a una unión de acuerdo con la reivindicación 10 que comprende un elemento roscado de este tipo.

En la práctica existe el problema de evitar de manera fiable que se afloje involuntariamente un tornillo con cabeza atornillado con un componente de rosca interna. Para conseguir esto se conoce fijar adicionalmente el tornillo con cabeza en el componente de rosca interna por medio de adhesivos especiales, que aumentan el momento de aflojamiento. Asimismo, se ha dado a conocer deformar la rosca externa de un tornillo con cabeza de tal modo que, a partir de ello, debido a la cooperación con la rosca interna, configurada entonces como rosca interna normalizada, de un elemento de rosca interna se logra un mayor momento de aflojamiento. De manera análoga existe un problema correspondiente en el caso de las tuercas.

Por el documento DE 20 2008 001 295 U1 se conoce un tornillo con cabeza con un perfilado estriado configurado en un hombro anular. Las estrías delimitan rebajes axiales dispuestos entre las estrías. Como se desprende de la figura 2, que muestra el perfilado desde un punto de vista desde radialmente hacia dentro hacia radialmente hacia fuera, puede observarse que un flanco que delimita el rebaje en la dirección circunferencial de apriete asciende con un ángulo de 60°, en una dirección que apunta en sentido opuesto a la dirección circunferencial de apriete. Si el tornillo con cabeza conocido se mueve en una dirección de aflojamiento, es decir, se torsiona en contra de la dirección circunferencial de apriete, para aflojar una unión establecida con el tornillo, el flanco de 60° se levanta más allá de un eventual material constructivo moldeado en el rebaje —no cabe contar con un momento de frenado o parado suficientemente alto.

En el documento US 2.147.209 A se muestra una tuerca con una estructura estriada prevista en su lado inferior, torsionada helicoidalmente, en donde los flancos de las estrías ascienden de manera pronunciada.

Por el documento DE 85 30 936 A se conoce un tornillo con cabeza, que presenta en el hombro anular de su cabeza de tornillo una estructura estriada con rebajes dispuestos entre las estrías. Los flancos ascendentes en contra de la dirección circunferencial de apriete, que delimitan los rebajes en la dirección circunferencial de apriete, presentan un ángulo de paso de aproximadamente 80°. También en el caso de este tornillo, al torsionar el mismo en la dirección circunferencial, el flanco anteriormente mencionado se elevaría más allá de un eventual material constructivo moldeado o rotaría pasando por el mismo —en cualquier caso no cabe contar con un momento de retención o frenado determinante.

También en el tornillo con cabeza conocido por el documento DE 28 22 928 A1 asciende un flanco tendido en la dirección circunferencial de apriete de manera muy pronunciada, en este caso con un ángulo de aproximadamente 90°, mientras que la sección de conformación, es decir, el flanco opuesto en contra de la dirección circunferencial de apriete asciende de manera muy poco pronunciada.

El documento US 8 807 896 B2 divulga un elemento roscado, preferiblemente configurado como pieza prensada por extrusión en frío de metal y que presenta un eje central longitudinal, con rosca que presenta un ángulo de paso de rosca, en donde el elemento roscado puede atornillarse mediante torsión en una dirección circunferencial de apriete con un

5 elemento complementario de atornillado que presenta una rosca complementaria y, debido a ello, desplazarse en una  
 dirección de desplazamiento axial orientada a lo largo de eje central longitudinal sobre una sección de apoyo del elemento  
 complementario de atornillado o de un componente independiente del mismo, y en donde el elemento roscado presenta  
 una sección anular para apoyarse sobre la sección de apoyo, y en donde en la sección anular están formados unos medio  
 10 de anclaje para el anclaje en arrastre de forma en la sección de apoyo para establecer una unión en arrastre de forma,  
 los cuales presentan varias secciones distanciadas en la dirección circunferencial de apriete, dispuestas preferiblemente  
 distribuidas uniformemente en la dirección circunferencial, que comprenden en cada caso un canto inferior que se  
 extiende en la dirección de desplazamiento axial, en donde delante de las secciones en la dirección circunferencial de  
 15 apriete está dispuesto en cada caso un rebaje, en donde el rebaje está delimitado en cada caso en un lado circunferencial  
 opuesto a la sección correspondiente en la dirección circunferencial de apriete por una pared que presenta o consiste en  
 una primera sección de pared ascendente en contra de la dirección circunferencial de apriete hacia arriba en contra de  
 la dirección de desplazamiento axial, configurada como rampa, y en donde los rebajes están delimitados en cada caso  
 en el lado circunferencial opuesto a la primera sección de pared configurada como rampa en contra de la dirección  
 20 circunferencial de apriete por una segunda sección de pared, preferiblemente contigua al canto y/o a la primera sección  
 de pared, de la respectiva sección, en donde las primeras secciones de pared opuestas a las secciones en la dirección  
 circunferencial de apriete, configuradas en cada caso como rampa, en particular rectilínea, presentan en cada caso un  
 ángulo de paso con respecto a un plano radial atravesado perpendicularmente por el eje central longitudinal, que es  
 mayor en un ángulo entre como mínimo 5° y como máximo 20°, en particular entre como mínimo 1° y como máximo 15°,  
 25 preferiblemente entre como mínimo 1,5° y como máximo 10°, aún más preferiblemente entre como mínimo 2° y como  
 máximo 8°, que el ángulo de paso de rosca de la rosca y en donde las segundas secciones de pared comprenden una  
 curva de acuerdo o están configuradas como curva de acuerdo.

Partiendo del estado de la técnica anteriormente mencionados, la invención se basa en el objetivo de especificar un  
 elemento roscado que garantiza un aflojamiento involuntario del elemento roscado proporcionando un momento de  
 25 retención o frenado alto y en el que no existe la necesidad de prever una rosca no normalizada y/o una rosca deformada  
 y/o de asegurar la unión atornillada resultante con adhesivo especial contra un aflojamiento involuntario. Además, el  
 objetivo consiste en especificar una unión establecida con un elemento roscado de este tipo.

Este objetivo se consigue, en cuanto al elemento roscado, con las características de la reivindicación 1, es decir en un  
 elemento roscado de tipo genérico, en particular un tornillo con cabeza o una tuerca, por que las primeras secciones de  
 30 pared (en cada caso) opuestas a las secciones de conformación en la dirección circunferencial de apriete, configuradas  
 en cada caso como rampa, en particular rectilínea, presentan en cada caso un ángulo de paso con respecto a un plano  
 radial (imaginario) atravesado perpendicularmente por el eje central longitudinal, que es mayor entre como mínimo 0,5°  
 y como máximo 20°, preferiblemente entre como mínimo 1° y como máximo 15°, de manera especialmente preferible  
 35 entre como mínimo 1,5° y como máximo 10°, aún más preferiblemente entre como mínimo 2° y como máximo 8°, de  
 manera muy especialmente preferible entre como mínimo 2° y como máximo 5°, que el ángulo de paso de rosca de la  
 rosca, y por que las segundas secciones de pared (que son adyacentes, de manera preferible inmediatamente, en contra  
 de la dirección circunferencial de apriete a las respectivas primeras secciones de pared del respectivo rebaje)  
 40 comprenden en cada caso una curva de acuerdo (que se abre en la dirección circunferencial de apriete y/o axialmente  
 en la dirección de desplazamiento de traslación) o están configuradas como (tal) curva de acuerdo.

En cuanto a la unión, el objetivo se consigue con las características de la reivindicación 10.

45 Perfeccionamientos ventajosos de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

La invención se basa en la idea de que preferiblemente (aunque no necesariamente) un elemento roscado que presenta  
 una rosca configurada como rosca normalizada o normal se dota, en la zona de una sección anular axial, que se extiende  
 alrededor del eje central longitudinal y formada, en caso de que esté configurada como tornillo con cabeza, por un hombro  
 50 anular (inferior) o lado frontal de la cabeza de tornillo o, en caso de que el elemento roscado esté configurado como  
 tuerca, por un lado frontal axial de un cuerpo de tuerca, con la que el elemento roscado se apoya en el estado montado  
 en una sección de apoyo, de medios de anclaje que están configurados de tal manera que, con los mismos, mediante  
 torsión del elemento roscado en una dirección circunferencial de apriete, es decir en el caso de un elemento roscado con  
 rosca a derechas en sentido horario y mediante el empuje axial asociado a ello a lo largo de la extensión longitudinal del  
 55 eje central longitudinal en la dirección de desplazamiento de traslación (rectilínea) (axialmente hacia la sección de apoyo),  
 material (material de sección de apoyo) de la sección de apoyo dispuesta adyacente a la rosca, en la que se apoya el  
 elemento roscado con la sección anular anteriormente mencionada, se deforma plásticamente hacia el interior de los  
 rebajes del lado inferior previstos para ello en la sección anular, para crear así una unión en arrastre de forma entre el  
 elemento roscado y la sección de apoyo formada o bien por un elemento complementario de atornillado o bien por  
 60 componente independiente del elemento complementario de atornillado, dispuesto axialmente adyacente a la sección  
 anular y aumentar así un par de aflojamiento necesario para aflojar el elemento roscado o un par inicial de arranque,  
 que es necesario para volver a deformar o cizallar el material conformado al aflojar el elemento roscado. Expresado de otro  
 modo, mediante los medios de anclaje previstos en el elemento roscado se crea una unión en arrastre de forma  
 (entrelazado axial), que aumenta el par de aflojamiento o un par inicial de arranque y que actúa en la dirección  
 65 circunferencial de aflojamiento, entre el elemento roscado o los rebajes previstos en su sección anular y una sección de  
 apoyo, en la que se apoya el elemento roscado (cuando está establecida la unión en arrastre de forma) por su sección  
 anular en dirección axial, en donde, para ello, los medios de anclaje configurados preferiblemente de manera monolítica

con la sección anular presentan una pluralidad de secciones de conformación distanciadas en la dirección circunferencial y que se extienden en dirección axial, cuya naturaleza es en cada caso tal que, con las mismas, debido al movimiento combinado del elemento roscado al apretarlo en la dirección circunferencial de apriete así como en dirección axial (es decir en la dirección de desplazamiento de traslación), se conforma o desplaza material de la sección de apoyo en la dirección circunferencial de apriete, a saber, axialmente (en contra de la dirección de desplazamiento axial de traslación) hacia el interior del respectivo rebaje axial, adyacente a la respectiva sección de conformación en la dirección circunferencial de apriete, de modo que se dificulta un movimiento de torsión del elemento roscado en contra de la dirección circunferencial de apriete, es decir en una dirección circunferencial de aflojamiento. Resulta fundamental que las secciones de conformación no escindan ni arranquen virutas de al menos una parte del material de sección de apoyo del resto de la sección o elemento de apoyo al apretar el elemento roscado, sino que se mantenga una unión firme, unión por unión de materiales entre el material desplazado hacia el interior de los rebajes o al menos una parte del material y el resto del material de apoyo, con el fin de aumentar así de manera segura el par de aflojamiento necesario.

El mayor par de aflojamiento o el par inicial de arranque resulta del hecho de que el material de sección de apoyo conformado (no desprendido ni sometido a arranque de virutas), al ser solicitado por fuerzas por el elemento roscado en la dirección circunferencial de aflojamiento a fin de torsionar el elemento roscado en contra de la dirección circunferencial de apriete, choca contra una respectiva pared que delimita el respectivo rebaje en el lado circunferencial opuesto a la respectiva sección de conformación en la dirección circunferencial de apriete, o se apoya en la misma. Con el fin de especificar un par inicial de arranque grande definido y/o permitir un aflojamiento del elemento roscado o una torsión deliberada del mismo en contra de la dirección circunferencial de apriete superando el par de aflojamiento o el par inicial de arranque, está previsto de acuerdo con la invención que la pared (flanco) anteriormente mencionada, que delimita el respectivo rebaje en la dirección circunferencial de apriete de manera adyacente a la sección de conformación correspondiente, al menos una primera sección de pared que constituye preferiblemente la mayor parte de la sección de superficie de esta pared o flanco, esté configurada como rampa, en particular recta, es decir no curvada, y a este respecto ascienda axialmente hacia arriba (es decir en contra de la dirección de desplazamiento axial de traslación durante el apriete) alejándose de la sección de apoyo en dirección al extremo del elemento roscado superior u orientado en sentido opuesto a la sección de apoyo en contra de la dirección circunferencial de apriete (preferiblemente de manera lineal o rectilínea), a saber, con un paso que es mayor en valor absoluto que el paso de rosca de la rosca del elemento roscado. A este respecto resulta especialmente preferible que la respectiva primera sección de pared configurada como rampa y ascendente en contra de la dirección circunferencial de apriete alejándose axialmente de los cantos de conformación de las secciones de conformación, constituya la mayor sección de superficie de la pared o flanco que delimita el rebaje en la dirección circunferencial de apriete, lo que significa que la primera sección de pared constituye en cada caso preferiblemente como mínimo más del 50 % de la superficie del respectivo flanco o pared total, preferiblemente más del 60 %, aún más preferiblemente más del 70 %, de manera muy especialmente preferible más del 80 %, aún más preferiblemente más del 90 %, en donde resulta especialmente preferible que la respectiva primera sección de pared anteriormente mencionada, configurada como rampa, constituya la respectiva pared o flanco total, opuesta a la respectiva sección de conformación en la dirección circunferencial de apriete.

Una característica fundamental es, ahora, la elección anteriormente mencionada del ángulo de paso del respectivo flanco o pared anteriormente mencionado o de las respectivas primeras secciones de pared anteriormente mencionadas de este flanco o pared, con el que este o estas ascienden axialmente en contra de la dirección circunferencial de apriete, es decir hacia arriba (es decir en contra de la dirección de desplazamiento de traslación) o alejándose axialmente de los cantos de conformación de las secciones de conformación. Una condición esencial de cara a lo siguiente es que el ángulo de paso, que el respectivo flanco o la respectiva primera sección de pared forma con un plano radial (imaginario) atravesado perpendicularmente por el eje central longitudinal del elemento roscado, es mayor, en concreto mayor en como mínimo  $0,5^\circ$ , que el ángulo de paso de rosca de la rosca del elemento roscado, para evitar así de manera segura un aflojamiento fácil o no deseado del elemento roscado. Por otro lado resultado esencial, además, que el tamaño del ángulo de paso anteriormente mencionado o de los flancos o de las primeras secciones de pared no se elija mayor que el ángulo de paso de rosca más  $20^\circ$ . Expresado de otro modo, el ángulo de paso de la primera sección de pared o de la pared (flanco) total es mayor entre como mínimo  $0,5^\circ$  y máximo  $20^\circ$ , de manera muy especialmente preferible entre como mínimo  $1^\circ$  y como máximo  $15^\circ$ , aún más preferiblemente entre como mínimo  $1,5^\circ$  y como máximo  $10^\circ$ , aún más preferiblemente entre como mínimo  $2^\circ$  y como máximo  $8^\circ$ , de manera muy especialmente preferible entre como mínimo  $2^\circ$  y como máximo  $5^\circ$ , que el ángulo de paso de rosca de la rosca. Debido a que el ángulo de paso de la respectiva primera sección de pared (o del respectivo flanco o pared total) no supera el respectivo valor de ángulo de paso máximo predefinido, se garantiza que el material de sección de apoyo conformado pueda ponerse en contacto por una gran superficie con la primera sección de pared o la pared y se evita que al aflojar el elemento roscado, es decir al torsionarlo en contra de la dirección circunferencial de apriete, la estructura de medios de anclaje, en particular la estructura estriada, se apoye esencialmente solo con un canto inferior en el material de sección de apoyo combado o conformado o, en el marco del aflojamiento del elemento roscado, se levante más allá del material de sección de apoyo combado dentro del rebaje, sin tener que superar un momento de retención o de aflojamiento determinante. También se evita que la respectiva sección de pared anteriormente mencionada o el respectivo flanco/pared tenga que torsionarse inicialmente todavía un poco más en la dirección circunferencial, hasta que pueda llegar a entrar en contacto con el material de sección de apoyo, es decir se elimina el juego de una unión establecida por medio del elemento roscado de acuerdo con la invención, ya que, mediante la elección del ángulo, el material de sección de apoyo combado o conformado puede apoyarse al mismo tiempo tanto en la respectiva primera sección de pared anteriormente mencionada como en la respectiva segunda sección de pared opuesta en contra de la dirección circunferencial de apriete, tal como

se explicará mejor más adelante, configurada como curva de acuerdo o que abarca al menos una curva de acuerdo, de la (respectiva) sección de conformación correspondiente. Para la elección del ángulo del paso del respectivo flanco anteriormente mencionado o de la respectiva primera sección de pared anteriormente mencionada, esto significa, a modo de ejemplo, para el caso de un ángulo de paso de rosca típico de  $3,17^\circ$ , que el ángulo de paso del respectivo flanco y/o de la respectiva primera sección de pared no deba ser inferior a  $3,67^\circ$  y no deba ser superior a  $23,17^\circ$ , preferiblemente no deba ser inferior a  $4,17^\circ$  y no deba ser superior a  $18,17^\circ$ , preferiblemente no deba ser inferior a  $4,67^\circ$  y no deba ser superior a  $13,17^\circ$ , aún más preferiblemente no deba ser inferior a  $5,17^\circ$  y no deba ser superior a  $11,17^\circ$ , aún más preferiblemente no deba ser inferior a  $5,17^\circ$  y no deba ser superior a  $8,17^\circ$ .

Otra característica esencial de la invención consiste en que la respectiva segunda sección de pared, opuesta a la respectiva primera sección de pared en contra de la dirección circunferencial de apriete y que delimita el rebaje, de la respectiva sección de conformación correspondiente no esté configurada rectilínea, sino que abarque una curva de acuerdo y, de manera muy especialmente preferible esté configurada como curva de acuerdo, de tal manera que se forme una sección convexa del rebaje, al interior de la cual pueda desplazarse material de sección de apoyo. La sección de rebaje delimitada por la curva de acuerdo es, desde el punto de vista del rebaje, en cada caso convexa, es decir, el rebaje se abomba en contra de la dirección circunferencial de apriete y se abre por tanto, desde el punto de vista de la curva de acuerdo, en la dirección circunferencial de apriete y/o en la dirección de desplazamiento axial de traslación. Expresado todavía de otro modo, las segundas secciones de pared tienen forma redondeada, es decir están abombadas o curvadas, en particular con contorno en forma de segmento circular o presentan al menos por una sección parcial un contorno correspondiente. La curva de acuerdo se extiende, a este respecto, entre dos puntos distanciados en dirección axial de las segundas secciones de pared, en particular desde el canto de conformación en cada caso correspondiente hasta la primera sección de pared adyacente o el punto axialmente más bajo en contra de la dirección de desplazamiento del rebaje correspondiente. El contorno radial de las segundas secciones de pared se extiende preferiblemente, en particular de manera rectilínea, en dirección radial por toda la extensión radial del rebaje correspondiente, de modo que, como resultado, se obtiene un contorno de rebaje a modo de mediacaña en el respectivo lado de rebaje tendido en contra de la dirección circunferencial de apriete. La invención ha observado que, mediante la configuración o el contorno redondeado de las segundas secciones de pared, se minimiza notablemente el riesgo de cizallamiento de material de sección de apoyo al apretar el elemento roscado mediante torsión en la dirección circunferencial de apriete y el material de sección de apoyo se adapta mejor o en mayor medida a la segunda sección de pared redondeada, en particular en dirección axial más hacia arriba o alejándose de la sección de apoyo, de manera muy especialmente preferible hasta el interior de una transición entre la respectiva primera y la respectiva segunda sección de pared.

Un elemento roscado configurado según se ha descrito previamente no solo garantiza un momento de retención o de aflojamiento grande, evita un juego en una unión establecida y evita un giro de las primeras secciones de pared tendidas en la dirección circunferencial de apriete y ascendentes en contra de la dirección circunferencial de apriete así como axialmente en contra de la dirección de desplazamiento de traslación al aflojar el elemento roscado más allá de un material de sección de apoyo conformado, sino que puede fabricarse, además, por primera vez, de manera especialmente sencilla, en un procedimiento de prensado por extrusión en frío, lo que resulta preferible por lo que respecta a una producción económica y precisa del elemento roscado.

En principio es posible y preferible formar todas las secciones de conformación con rebajes correspondientes o la respectiva primera y segunda sección de pared de manera geoméricamente idéntica o igual. Sin embargo, también es concebible realizar secciones de conformación geoméricamente diferentes y/o rebajes geoméricamente diferentes o primeras y/o segundas secciones de pared geoméricamente diferentes en un elemento roscado, en donde entonces o bien todas las secciones de conformación y rebajes o primeras y segundas secciones de pared están configuradas de acuerdo con la invención o bien únicamente una parte de las secciones de conformación o rebajes, más precisamente sus primeras y segundas secciones de pared.

También es preferible que con cada primera sección de pared en la dirección circunferencial de apriete limite un canto de conformación de una sección de conformación adyacente –también en este caso es factible una forma de realización alternativa, en la que con como mínimo una de las primeras secciones de pared no limita directamente un canto de conformación de una sección de conformación adyacente, sino que este está distanciado en la dirección circunferencial.

Por lo que respecta a la configuración concreta del elemento roscado existen diversas posibilidades. De acuerdo con una primera alternativa está previsto configurar el elemento roscado como tornillo con cabeza, que comprende un vástago que presenta o lleva la rosca como rosca externa y que se extiende a lo largo del eje central longitudinal, así como una cabeza de tornillo que sobresale del vástago en dirección radial y que presenta preferiblemente un accionamiento configurado, por ejemplo, como accionamiento Inbus o Torx, para introducir un par en la dirección circunferencial de apriete, que en su lado inferior orientado hacia el vástago presenta un hombro anular que forma la sección anular con los medios de anclaje para el anclaje en arrastre de forma en la sección de apoyo. De acuerdo con una segunda alternativa está previsto configurar el elemento roscado como tuerca, que comprende un cuerpo de tuerca con una abertura de paso en cuya circunferencia interna de la rosca está configurada como rosca interna y que presenta frontalmente la sección anular con los medios de anclaje, alternativamente solo por un lado o en ambas direcciones axiales opuestas entre sí, en donde el cuerpo de tuerca presenta preferiblemente un accionamiento, en particular en forma de parejas de superficies de llave, para introducir un par en la dirección circunferencial de apriete. De acuerdo con una forma de realización especialmente preferible, la tuerca y/o el tornillo con cabeza están configurados (en cada caso) de una sola pieza, es

decir de manera monolítica.

En un perfeccionamiento de la invención está previsto de manera ventajosa que una superficie de apoyo para el apoyo de la sección anular sobre una sección de apoyo antes del moldeo de las secciones de conformación en la sección de apoyo esté formada exclusivamente por los cantos de conformación inferiores de las secciones de conformación, para garantizar así un prensado superficial máximo o una introducción de fuerzas máxima para conformar el material de sección de apoyo.

Por lo que respecta a la configuración o al dimensionamiento de las secciones de conformación existen diversas posibilidades. De acuerdo con una primera alternativa, un respectivo canto de conformación inferior de las secciones de conformación se extiende al menos aproximadamente por toda la extensión radial de sección anular. De acuerdo con una forma de realización alternativa, los cantos de conformación se extienden solo por una sección parcial o sección radial de la extensión radial de la sección anular. Esta última variante sirve, en particular, para aumentar el prensado de superficie por el empuje axial del elemento roscado al enroscarlo sobre la sección de apoyo y, por tanto, poder conformar con un esfuerzo de aplicación de fuerza o de par relativamente bajo el material de sección de apoyo, para lograr de este modo la unión deseada en arrastre de forma. Resulta muy especialmente preferible que, para aumentar el prensado de superficie, los cantos de conformación se extiendan en dirección radial solo por un 5 % a un 75 %, aún más preferiblemente entre un 10 % y un 50 %, de manera muy especialmente preferible entre un 10 % y un 30 %, aún más preferiblemente entre un 10 % y un 25 % de la extensión radial de la sección anular en dirección radial, por la misma. Preferiblemente, la extensión radial de la sección anular corresponde, en el caso de la implementación del elemento roscado como tornillo con cabeza, a la extensión radial del hombro anular partiendo radialmente por dentro desde el vástago hasta la transición a la superficie circunferencial o superficie envolvente de la cabeza de tornillo. Preferiblemente, la extensión radial de la sección anular asciende, en el caso de una implementación del elemento roscados como tornillo, a la extensión radial de un lado frontal axial anular, en particular partiendo de la circunferencia interior de la perforación de paso hasta la transición a la superficie circunferencial o envolvente del cuerpo de tuerca, es decir, en particular hasta la transición a las parejas de superficies de llave opcionales de la tuerca.

Para reducir la extensión radial de la sección anular y, con ello, de los medios de anclaje, es posible y preferible prever un correspondiente resalto anular en el elemento roscado, en particular en un lado frontal axial de una tuerca o en un hombro anular de una cabeza de tornillo de un tornillo con cabeza.

Por lo que respecta al número de secciones de conformación dispuestas en la dirección circunferencial, en particular distribuidas uniformemente, ha resultado ser un compromiso ventajoso entre un alto momento de retención o frenado, por un lado, y un moldeo sencillo, por otro lado, que un ángulo circunferencial medido (alrededor del eje central longitudinal) entre en cada caso dos cantos de conformación inmediatamente adyacentes en la dirección circunferencial se seleccione de un intervalo de valores entre 20° y 40°, en particular entre 25° y 35° y/o ascienda de manera muy especialmente preferible a 30°.

De manera muy especialmente preferible, las secciones de conformación están configuradas de tal modo que al menos la mayor parte, es decir como mínimo el 50 %, del material de sección de apoyo que se encuentra en cada caso tras el apriete del elemento roscado en el rebaje correspondiente se conforme exclusivamente, es decir esté todavía unida por unión de materiales con el resto del material de sección de apoyo fuera del rebaje. De manera muy especialmente preferible, al menos aproximadamente todo el material de sección de apoyo que se encuentra dentro de los rebajes está todavía unido con el material de la sección de apoyo que se encuentra fuera de los rebajes, es decir está exclusivamente conformado y no escindido del resto de la sección de apoyo o del material de sección de apoyo. Una forma de realización de este tipo puede implementarse, en particular, mediante la configuración redondeada de acuerdo con la invención de la respectiva segunda sección de pared de los rebajes, con lo cual los rebajes obtienen en contra de la dirección circunferencial de apriete una forma abombada, que garantizada que el material conformado hacia el interior del respectivo rebaje pueda amoldarse a la curva de acuerdo cóncava desde el punto de vista de los rebajes de la segunda sección de pared o deslizarse al interior de esta zona.

Por lo que respecta al dimensionamiento de la curva de acuerdo, preferiblemente en forma de segmento circular, de la segunda sección de pared ha resultado ser ventajoso que este esté dimensionado de tal modo que se seleccione entre el 15 % y el 60 %, en particular entre el 20 % y el 50 %, de manera muy especialmente preferible entre el 25 % y el 40 %, aún más preferiblemente entre el 28 % y el 35 % de la distancia circunferencial medida en la dirección circunferencial (extensión circunferencial) entre dos cantos de conformación inmediatamente adyacentes en la dirección circunferencial y/o de la extensión circunferencial del rebaje correspondiente y/o ascienda al 33 % de la distancia circunferencial medida en la dirección circunferencial (extensión circunferencial) entre dos cantos de conformación inmediatamente adyacentes en la dirección circunferencial y/o de la extensión circunferencial del rebaje correspondiente.

Por lo que respecta a la extensión circunferencial de la segunda sección de pared, en particular de la curva de acuerdo, ha resultado ser ventajoso que esta se seleccione de un intervalo de valores entre el 15 % y el 60 %, en particular entre el 20 % y el 50 %, de manera muy especialmente preferible entre el 25 % y el 40 % aún más preferiblemente entre el 28 % y el 35 % de la distancia circunferencial medida en la dirección circunferencial (extensión circunferencial) entre dos cantos circunferenciales inmediatamente adyacentes en la dirección circunferencial y/o de la extensión circunferencial del rebaje correspondiente y/o ascienda al 33 % de la distancia circunferencial medida en la dirección circunferencial

(extensión circunferencial) entre dos cantos de conformación inmediatamente adyacentes en la dirección circunferencial y/o de la extensión circunferencial del rebaje correspondiente.

5 Resulta especialmente conveniente que las secciones de conformación, preferiblemente tras una operación de prensado por extrusión en frío para formar el elemento roscado, estén endurecidas o se endurezcan, para de este modo poder deformar o conformar de manera óptima material de sección de apoyo de una sección de apoyo que coopera con las secciones de conformación hacia el interior del rebaje asociado en cada caso. Resulta especialmente preferible, a este respecto, que el elemento roscado, de manera muy especialmente preferible exclusivamente en la zona de las secciones de conformación, esté endurecido por inducción, para obtener de este modo una capa de material relativamente delgada y obtener al mismo tiempo una cierta elasticidad del material de elemento roscado no endurecido. Resulta muy especialmente preferible que el elemento roscado, en particular los cantos de conformación (solo) hasta una profundidad de material máxima a partir de un intervalo de valores entre 0,2 mm y 2,0 mm, preferiblemente entre 0,5 mm y 1,0 mm.

15 La invención también lleva a una unión configurada como unión en arrastre de forma, que comprende un elemento roscado configurado tal como se describió anteriormente, en particular un tornillo con cabeza o una tuerca, y un elemento complementario de atornillado con una rosca complementaria para el atornillado con la rosca del elemento roscado. Además, la unión comprende una sección de apoyo, que está formada o bien por el elemento complementario de atornillado o bien por un componente independiente del elemento complementario de atornillado y del elemento roscado, axialmente adyacente al elemento roscado, sobre el cual puede desplazarse axialmente el elemento roscado mediante el atornillado con el elemento complementario de atornillado (es decir en una dirección de desplazamiento axial de traslación). En particular, un componente de este tipo puede quedar atrapado mediante el atornillado del elemento roscado y el elemento complementario de atornillado, preferiblemente entre el elemento roscado y el elemento complementario de atornillado. El elemento roscado y la sección de apoyo se enganchan axialmente el uno en el otro tras la operación de inmovilización o el atornillado del elemento roscado con el elemento complementario de atornillado, es decir se engranan, concretamente por conformación de la sección de material de apoyo axialmente en contra de la dirección de desplazamiento de traslación hacia el interior de los rebajes en la sección anular del elemento roscado. Preferiblemente, la sección de apoyo presenta, antes de establecerse la unión en arrastre de forma, una superficie plana, asociada a la sección anular del elemento roscado, en la que penetra axialmente el elemento roscado, mejor dicho sus secciones de conformación. La unión en arrastre de forma se caracteriza, como resultado, por que está deformado material de sección de apoyo hacia el interior de los rebajes en la sección anular del elemento roscado (por medio de las secciones de conformación en cada caso asociadas), el cual queda unido por unión de materiales con el resto del material de sección de apoyo, es decir, el no deformado. Preferiblemente una gran parte de, aún más preferiblemente todo el material de sección de apoyo que se encuentra en el rebaje está exclusivamente conformado (y no escindido). El material de sección de apoyo deformado hacia el interior de los rebajes se apoya en la primera sección de pared, que delimita un respectivo rebaje en la dirección circunferencial de apriete, en forma de rampa, en particular recta, y preferiblemente también en la respectiva segunda sección de pared, adyacente en contra de la dirección circunferencial de apriete, de una sección de conformación en cada caso asociada, que se caracteriza por una forma redondeada por completo al menos por secciones, que contribuye especialmente a evitar un cizallamiento, al poder deslizarse el material de sección de apoyo a lo largo de la curva de acuerdo.

40 Preferiblemente, el elemento roscado está hecho de un material más duro y/o presenta al menos una sección más dura, fabricada en particular endurecida por inducción, que la sección de apoyo usada con el mismo o que va a unirse en arrastre de forma. Así pues, muy especialmente el elemento roscado se compone de un acero y la sección de apoyo de una aleación metálica ligera, en particular una aleación de aluminio. También es posible configurar el elemento roscado al menos en la zona de las secciones de conformación, de manera muy especialmente preferible en la zona de los cantos de conformación, a partir de un acero más duro que un material de acero de la sección de apoyo, en donde la configuración más dura de las secciones de conformación, en particular de los cantos de conformación, puede generarse mediante un endurecimiento posterior, en particular endurecimiento por inducción.

50 El elemento roscado de acuerdo con la invención permite, mediante la elección de las primeras secciones de pared que delimitan los rebajes en cada caso en la dirección circunferencial de apriete, en particular al menos aproximadamente todas las secciones de pared en relación con el plano radial así como mediante la configuración redondeada de la segunda sección de pared opuesta en cada caso en contra de la dirección circunferencial de apriete, que el material de sección de apoyo conformado entre en contacto tanto con las primeras secciones de pared que ascienden axialmente alejándose de los cantos de conformación, es decir hacia arriba, configuradas en cada caso como rampa, en particular por la mayor parte de la extensión de superficie de estas secciones de pared, de manera muy especialmente preferible por toda la pared o flanco, como con las segundas secciones de pared opuestas en contra de la dirección circunferencial de apriete, curvadas o redondeadas, en particular de tal manera que la unión no presente prácticamente juego en la dirección circunferencial.

60 De manera muy especialmente preferible, la unión en arrastre de forma está implementada por una correspondiente configuración del elemento roscado de tal modo que para aflojar la unión en arrastre de forma el elemento roscado puede accionarse en contra de la dirección circunferencial de apriete, en particular mediante la introducción de un par en un accionamiento opcional del elemento roscado y, con ello, puede superarse un par inicial de arranque que es mayor que un momento de aflojamiento necesario para aflojar una correspondiente unión con un elemento roscado igualmente dimensionado, el cual no presenta las secciones de conformación y los rebajes de acuerdo con la invención con la

elección del ángulo de las primeras secciones de pared y las segundas secciones de pared redondeadas y/o que presentan una curva de acuerdo, sino que, en lugar de ello, presenta, por ejemplo, una sección anular plana, en particular radialmente plana, para entrar en contacto con la sección de apoyo.

5 Resulta especialmente preferible que la unión en arrastre de forma esté configurada de tal manera que, para aflojar la unión en arrastre de forma, el elemento roscado pueda accionarse en contra de la dirección circunferencial de apriete, y, con ello, que pueda cizallarse el material de sección de apoyo moldeado hacia el interior de los rebajes. Expresado de otro modo, el elemento roscado está diseñado preferiblemente de tal modo que, al apretar, el material de sección de apoyo exclusivamente conformado se cizalle necesariamente durante el aflojamiento.

10 Otras ventajas, características y particularidades de la invención se desprenden de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferidos así como con referencia a los dibujos.

Estos muestran en:

15 Las Figuras 1a a 1c, diferentes representaciones parcialmente en sección de una forma de realización preferida de un elemento roscado configurado según el concepto de la invención, en el presente caso implementado como tuerca,  
la Figura 2a, un desarrollo de una sección anular que presenta medios de anclaje de un elemento roscado configurado según el concepto de la invención,  
20 las Figs. 2b y Figura 2c, desarrollos de una unión en arrastre de forma establecida por medio de un elemento roscado de acuerdo con la invención,  
las Figuras 3a a Figura 3c, una realización alternativa, configurada según el concepto de la invención, de un elemento roscado implementado como tuerca con sección anular más estrecha en dirección radial en comparación con el ejemplo de realización de acuerdo con las Figura 1a a 1c,  
25 las Figuras 4a a Figura 4c, otro ejemplo de realización alternativo de un elemento roscado configurado según el concepto de la invención en forma de una tuerca,  
las Figuras 5a a Figura 5c, otro ejemplo de realización alternativo de un elemento roscado configurado según el concepto de la invención, de nuevo a modo de ejemplo en forma de una tuerca con más secciones de conformación y cantos en comparación con el ejemplo de realización de acuerdo con las Figura 1a a 1c,  
30 la Figura 6, una representación en perspectiva de un elemento roscado alternativo, configurado según el concepto de la invención, en el presente caso implementado como tornillo con cabeza.

35 En las figuras, elementos iguales y elementos con la misma función se identifican con las mismas referencias. Las dimensiones indicadas en las figuras sirven únicamente con fines ilustrativos y no limitan la invención, si bien las dimensiones y cualquier relación dimensional que se obtenga a partir de como mínimo dos dimensiones han de considerarse divulgadas como esenciales para la invención y pueden ser susceptibles de ser reivindicadas.

40 En las Figura 1a a 1c se muestra un elemento roscado 1 configurado como pieza prensada por extrusión en frío de metal, en el presente caso de acero, a modo de ejemplo en forma de una tuerca. Esta comprende un cuerpo de tuerca monolítico, que presenta en el lado envolvente un accionamiento 3, en el presente caso en forma de parejas de superficies de llave, en este caso a modo de ejemplo con un ancho de llave SW19. En el cuerpo de tuerca 2 está prevista una abertura de paso 4, delimitada externamente por una rosca 5 configurada como rosca interna, en el presente caso a modo de ejemplo una rosca métrica M12.

45 El cuerpo de tuerca 2 presenta un eje central longitudinal L, a lo largo del cual están axialmente distanciados uno de otro los dos lados frontales 6, 7 axiales. El lado frontal 6 superior, a modo de ejemplo, en el plano del dibujo de acuerdo con la Figura 1c forma una sección anular 8, en la que están implementados medios de anclaje 9 de manera monolítica con el cuerpo de tuerca 2. Mediante torsión del elemento roscado 1 en una dirección circunferencial de apriete F alrededor del eje central longitudinal L y, debido a ello, el atornillado del elemento roscado 1 con un elemento complementario de atornillado que presenta una rosca complementaria que se corresponde con la rosca 5, el elemento roscado 1 se mueve axialmente o en una dirección de desplazamiento T de traslación, axial, en el ejemplo de la Figura 1b saliendo perpendicularmente del plano del dibujo o en la representación de acuerdo con Figura 1c en el plano del dibujo hacia arriba. Mediante el movimiento de torsión y desplazamiento axial combinado se moldean los medios de anclaje 9 hacia el interior de una sección de apoyo, de modo que se establece una unión en arrastre de forma entre el elemento roscado 1 y la sección de apoyo.

50 Los medios de anclaje 9 comprenden en el ejemplo de realización mostrado, para establecer una unión en arrastre de forma o un anclaje en la sección de apoyo, varias secciones de conformación 10, en este caso distanciadas a modo de ejemplo uniformemente en la dirección circunferencial, que presentan en cada caso un canto de conformación 11 axialmente inferior o tendido e la dirección de desplazamiento T axial y que se extiende en dirección radial.

60 En la dirección circunferencial de apriete de manera adyacente a cada sección de conformación 10 se encuentra un rebaje 12 axial, que se extiende hacia arriba o alejándose de los medios de anclaje 9, es decir, se extiende en contra de la dirección de desplazamiento T axial, y hacia el interior del cual puede moldearse o desplazarse material de sección de apoyo, durante la torsión del elemento roscado 1 en la dirección circunferencial de apriete F, por medio de la sección de conformación 10 en cada caso correspondiente, para dificultar así un aflojamiento del elemento roscado 1 en contra de



la dirección circunferencial de apriete F.

En la dirección circunferencial de apriete F, cada rebaje 12 está delimitado por una primera sección de pared 13 en forma de rampa, que asciende en contra de la dirección circunferencial de apriete alejándose axialmente de los cantos de conformación o de la sección de apoyo. En contra de la dirección circunferencial de apriete, cada rebaje 12 está delimitado por una segunda sección de pared 14 redondeada, en donde la primera y la segunda sección de pared 13, 14 se encuentran en cada caso en una línea radial 15 o en el punto del respectivo rebaje más bajo en dirección axial. En el ejemplo de realización mostrado, las segundas secciones de pared 14 están implementadas con una curva de acuerdo R3.

Tal como se desprende de la Figura 1b, en cada caso dos cantos de conformación 11 inmediatamente adyacentes en la dirección circunferencial están distanciados uno de otro en un ángulo circunferencial de 30°; dicho de otro modo, el ángulo de extensión circunferencial de los rebajes 12 asciende a 30°.

A partir de las Figura 1a a 1c se desprende, además, que la superficie axialmente más sobresaliente, o sea una superficie de apoyo para el apoyo de la sección anular 6 sobre la sección de apoyo antes del moldeo de las secciones de conformación 10 al interior de la sección de apoyo, está formada exclusivamente por los cantos de conformación inferiores de las secciones de conformación 10.

En la Figura 2a se muestra un desarrollo de medios de anclaje 9 de acuerdo con la invención. Pueden observarse los cantos de conformación 11 distanciados en la dirección circunferencial, que delimitan las secciones de conformación 10 correspondientes en la dirección de desplazamiento T axial, es decir hasta la sección de apoyo. Pueden observarse igualmente las segundas secciones de pared 14 de las secciones de conformación 10 en forma redondeada, en donde, debido a la curva de acuerdo, los rebajes 12 configurados en cada caso entre dos cantos de conformación 11 se ensanchan o abomban de manera convexa en contra de la dirección circunferencial de apriete F. Las segundas secciones de pared 14 están diseñadas completamente redondeadas en el ejemplo de realización mostrado, de modo que la curva de acuerdo se extiende en cada caso desde un respectivo canto de conformación 11 hasta el respectivo punto axialmente más bajo o cada rebaje 12 o hasta la respectiva línea radial 15. En este caso incide sobre la respectiva segunda sección de pared 14 la primera sección de pared 13 opuesta en la dirección de apriete F, que presenta un ángulo de paso  $\delta$  mayor en como mínimo 0,5° y como máximo 20° que el ángulo de paso de rosca de la rosca 5. Esta situación angular se desprende de las Figura 2b y 2c, que muestran en cada caso secciones de una unión 16 formada por el elemento roscado 1 y una sección de apoyo 17, al interior de la cual están axialmente moldeados los medios de anclaje 9 del elemento roscado 1. En la Figura 2b está dibujado el ángulo de paso  $\delta$  de una primera sección de pared 13 p de las primeras secciones de pared 13. Este ángulo  $\delta$  lo forman la respectiva primera sección de pared 13 y un plano radial R. El ángulo de paso de rosca de una rosca M12 prevista en este caso a modo de ejemplo asciende a 2,94°, de modo que el ángulo de paso  $\delta$  con un valor de en este caso 5° es mayor en un ángulo de 2,06° que el ángulo de paso de rosca  $\alpha$  de la rosca 5.

A partir de la representación ampliada de acuerdo con la Figura 2c puede verse la forma redondeada de las segundas secciones de pared 14, al igual que la respectiva extensión circunferencial de los rebajes 12. En el ejemplo de realización mostrado, la extensión circunferencial de la respectiva segunda sección de pared 14 corresponde al 50 % de la extensión circunferencial de la primera sección de pared 13 correspondiente o a un tercio de la extensión circunferencial del rebaje 12.

Puede observarse que con la unión en arrastre de forma establecida, el material de sección de apoyo 18 se amolda a la primera sección de pared 13, al igual que a la segunda sección de pared 14; la forma curvada o arqueada –debido a la curva de acuerdo– de la segunda sección de pared 14 se refleja de manera congruente en cuanto a la forma en el material de sección de apoyo 18 conformado, que queda o permanece unido por unión de materiales con el resto del material de la sección de apoyo 17.

Como se desprende de la representación de acuerdo con la Figura 2c, el elemento roscado 1, al torsionarse en contra de la dirección circunferencial de apriete F, entra en contacto con sus primeras secciones de pared 13 con material de sección de apoyo 18 en contacto con el mismo por una gran superficie, con lo cual se obtiene como resultado un aumento considerable del momento de aflojamiento; no es posible sin más girar más allá del mismo, ya que, como se ha mencionado, el ángulo de paso de la rosca es menor.

A continuación se describen ejemplos de realización alternativos de elementos roscados 1 configurados de acuerdo con la invención, en donde para evitar repeticiones se comentarán esencialmente solo las diferencias con respecto a los ejemplos de realización precedentes. En cuanto a los rasgos comunes así como las uniones que pueden establecerse con tal elemento roscado se remite a la descripción de figuras precedente con las figuras correspondientes.

En el ejemplo de realización de acuerdo con las Figura 3a a 3c puede observarse que la sección anular 8 presenta una extensión radial inferior, con lo cual el prensado de superficie aumenta al moldearse los medios de anclaje 9. Para ello, en el lado frontal 6 está previsto un resalto anular 19 (escalón) que constituye la sección anular 8.

En el ejemplo de realización de acuerdo con la Figura 4a están previstas notablemente menos secciones de conformación

10, (en concreto un número de tres) con canto de conformación 11 correspondiente, a fin de reducir el par de apriete.

5 En el ejemplo de realización de acuerdo con las Figura 5a a 5c, la extensión circunferencial de los rebajes 12 es menor que en el ejemplo de realización de acuerdo con las Figura 1a a 1c, con lo cual están dispuestas más secciones de conformación 10 sobre la misma superficie.

10 El ejemplo de realización de acuerdo con la Figura 6 muestra un elemento roscado configurado como tornillo con cabeza con un vástago 20 que se extiende a lo largo del eje central longitudinal L, el cual lleva una rosca 5 configurada como rosca externa. El vástago 20 junto con la rosca 5 sobresale radialmente de una cabeza de tornillo 21 que presenta un hombro anular 22 inferior u orientado hacia el vástago 20, que en el presente caso constituye por toda su extensión radial (alternativamente solo por una sección parcial de su extensión radial) la sección anular 8 con sus medios de anclaje 9. Los medios de anclaje 9 están configurados en el ejemplo de realización mostrado de manera análoga al ejemplo de realización de acuerdo con las Figura 5a a 5c y comprenden una pluralidad de secciones de conformación 10 dispuestas en las direcciones circunferenciales, en este caso a modo de ejemplo distribuidas uniformemente, que llevan en cada caso una segunda sección de pared 14 redondeada, que delimita un rebaje 12 en cada caso correspondiente en contra de la dirección circunferencial de apriete. En la dirección circunferencial de apriete F, cada rebaje 12 está delimitado por una primera sección de pared 13 en forma de rampa, que presenta un ángulo de paso mayor en como mínimo 0,5° que el ángulo de paso de rosca de la rosca 5 configurada como rosca externa.

20 Frontalmente, de manera no visible en la vista de acuerdo con la Figura 6, el tornillo con cabeza lleva en su cabeza de tornillo 21 un rebaje de accionamiento frontal.

Lista de referencias

- 1 elemento roscado
  - 2 cuerpo de tuerca
  - 3 accionamiento
  - 4 abertura de paso
  - 5 rosca
  - 6 lado frontal con sección anular
  - 7 lado frontal
  - 8 sección anular
  - 9 medios de anclaje
  - 10 sección de conformación
  - 11 cantos de conformación
  - 12 rebaje
  - 13 primeras secciones de pared
  - 14 segundas secciones de pared
  - 15 línea radial
  - 16 unión
  - 17 sección de apoyo
  - 18 material de sección de apoyo
  - 19 resalto anular
  - 20 vástago
  - 21 cabeza de tornillo
  - 22 hombro anular
- 25 L eje central longitudinal  
T dirección de desplazamiento axial (de traslación) del elemento roscado mediante torsión en la dirección circunferencial de apriete  
F dirección circunferencial de apriete  
R plano radial  
 $\delta$  ángulo de paso de las primeras secciones de pared

## REIVINDICACIONES

1. Elemento roscado (1) configurado preferiblemente como pieza prensada por extrusión en frío de metal y que presenta un eje central longitudinal (L), con una rosca (5) que presenta un ángulo de paso de rosca, en donde el elemento roscado (1) puede atornillarse mediante torsión en una dirección circunferencial de apriete (F) con un elemento complementario de atornillado que presenta una rosca complementaria y, debido a ello, desplazarse en una dirección de desplazamiento (T) axial orientada a lo largo del eje central longitudinal (L) sobre una sección de apoyo (17), del elemento complementario de atornillado o de un componente independiente del mismo, y en donde el elemento roscado (1) presenta una sección anular (8) para apoyarse sobre la sección de apoyo (17), y en donde en la sección anular (8) están formados unos medios de anclaje (9) para el anclaje en arrastre de forma en la sección de apoyo (17) para establecer una unión en arrastre de forma, los cuales presentan varias secciones (10) distanciadas en la dirección circunferencial de apriete (F), dispuestas preferiblemente distribuidas uniformemente en la dirección circunferencial, que comprenden en cada caso un canto de conformación (11) inferior que se extiende en la dirección de desplazamiento (T) axial, en donde delante de las secciones (10) en la dirección circunferencial de apriete (F) está dispuesto en cada caso un rebaje (12), en donde los rebajes (12) están delimitados en cada caso en un lado circunferencial opuesto a la sección (10) correspondiente en la dirección circunferencial de apriete (F) por una pared que presenta o consiste en una primera sección de pared (13) ascendente en contra de la dirección circunferencial de apriete (F) hacia arriba en contra de la dirección de desplazamiento (T) axial, configurada como rampa, y en donde los rebajes (12) están delimitados en cada caso en el lado circunferencial opuesto a la primera sección de pared (13) configurada como rampa en contra de la dirección circunferencial de apriete (F) por una segunda sección de pared (14), preferiblemente contigua al canto (11) y/o a la primera sección de pared (13), de la respectiva sección (10), en donde las primeras secciones de pared (13) opuestas a las secciones (10) en la dirección circunferencial de apriete (F), configuradas en cada caso como rampa, en particular rectilínea, presentan en cada caso un ángulo de paso ( $\delta$ ) con respecto a un plano radial (R) atravesado perpendicularmente por el eje central longitudinal (L), que es mayor en un ángulo entre como mínimo 0,5° y como máximo 20°, en particular entre como mínimo 1° y como máximo 15°, preferiblemente entre como mínimo 1,5° y como máximo 10°, aún más preferiblemente entre como mínimo 2° y como máximo 8°, de manera muy especialmente preferible de como mínimo 2° y como máximo 5°, que el ángulo de paso de rosca de la rosca (5), y en donde las segundas secciones de pared (14) abarcan una curva de acuerdo o están configuradas como curva de acuerdo, **caracterizado por que** las secciones son secciones de conformación, **por que** el canto es un canto de conformación y **por que** el rebaje está dispuesto para alojar material de sección de apoyo conformado por medio de la respectiva sección de conformación.

2. Elemento roscado según la reivindicación 1, **caracterizado por que** está configurado como tornillo con cabeza, que comprende un vástago (20), que presenta la rosca (5) como rosca externa y que se extiende a lo largo del eje central longitudinal (L) del tornillo con cabeza, y una cabeza de tornillo (21), que sobresale del vástago (20) en dirección radial y que presenta preferiblemente un accionamiento (3) para introducir un par en la dirección circunferencial de apriete (F), la cual en su lado inferior orientado hacia el vástago (20) presenta un hombro anular (22) que constituye una sección anular (8) con el medio de anclaje (9) para el anclaje en arrastre de forma en la sección de apoyo (17), o **por que** el elemento roscado (1) está configurado como tuerca, que comprende un cuerpo de tuerca (2) con una abertura de paso (4), en cuya circunferencia interna está configurada la rosca (5) como rosca interna y que presenta frontalmente la sección anular (8) con los medios de anclaje (9), en donde el cuerpo de tuerca (2) presenta preferiblemente un accionamiento (3), en particular en forma de parejas de superficies de llave, para introducir un par en la dirección circunferencial de apriete (F).

3. Elemento roscado según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** una superficie de apoyo para el apoyo de la sección anular (8) sobre una sección de apoyo (17) antes del moldeo de las secciones de conformación (10) hacia el interior de la sección de apoyo (17) está formada exclusivamente por los cantos de conformación (11) inferiores de las secciones de conformación (10).

4. Elemento roscado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los cantos de conformación (11) inferiores se extienden en dirección radial por toda la extensión radial de la sección anular o preferiblemente solo por una sección parcial de la extensión radial de la sección anular (8), en particular a partir de un intervalo de valores entre el 5 % y el 75 %, preferiblemente entre el 5 % y el 50 %, de manera especialmente preferible entre el 5 % y el 30 %, aún más preferiblemente entre el 5 % y el 25 %, de manera muy especialmente preferible entre el 5 % y el 15 %.

5. Elemento roscado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** un ángulo circunferencial entre en cada caso dos cantos de conformación (11) inmediatamente adyacentes en la dirección circunferencial se elige a partir de un intervalo de valores entre 20° y 40°, en particular entre 25° y 35°, y asciende de manera especialmente preferible a 30°.

6. Elemento roscado según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**

las secciones de conformación (10) están configuradas al menos en su mayor parte, de manera preferible exclusivamente, por conformación de material de sección de apoyo (18), y no por arranque de virutas.

- 5 7. Elemento roscado según una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que**  
 la curva de acuerdo de la segunda sección de pared (14) se elige a partir de un intervalo de valores entre el 15 % y el 60 %, en particular entre el 20 % y el 50 %, de manera muy especialmente preferible entre el 25 % y el 40 %, aún más preferiblemente entre el 28 % y el 35 % de la distancia circunferencial medida en la dirección circunferencial entre dos cantos de conformación (11) inmediatamente adyacentes en la dirección circunferencial y/o de la extensión circunferencial del rebaje (12) correspondiente en cada caso y/o asciende al 33 % de la distancia circunferencial medida en la dirección circunferencial entre dos cantos de conformación (11) inmediatamente adyacentes en la dirección circunferencial y/o de la extensión circunferencial del rebaje (12) correspondiente en cada caso.
- 10
- 15 8. Elemento roscado según una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que**  
 una extensión circunferencial de la segunda sección de pared (14) se elige a partir de un intervalo de valores entre el 15 % y el 60 %, en particular entre el 20 % y el 50 %, de manera muy especialmente preferible entre el 25 % y el 40 %, aún más preferiblemente entre el 28 % y el 35 % de la distancia medida en la dirección circunferencial entre dos cantos de conformación (11) inmediatamente adyacentes en la dirección circunferencial y/o de la extensión circunferencial del rebaje (12) correspondiente en cada caso y/o asciende al 33 % de la distancia circunferencial medida en la dirección circunferencial entre dos cantos de conformación (11) inmediatamente adyacentes en la dirección circunferencial y/o de la extensión circunferencial del rebaje (12) correspondiente en cada caso.
- 20
- 25 9. Elemento roscado según una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que**  
 el elemento roscado (1) está endurecido, de manera preferible exclusivamente de manera parcial, en particular de tal manera que, en particular están endurecidos los cantos de conformación (11), preferiblemente por inducción, y/o está endurecido el elemento roscado (1), en particular los cantos de conformación (11) hasta una profundidad de material máxima de a partir de un intervalo de valores entre 0,2 mm y 2,0 mm, preferiblemente entre 0,5 mm y 1,0 mm.
- 30
- 35 10. Unión, que comprende un elemento roscado (1) según una de las reivindicaciones anteriores así como un elemento complementario de atornillado, en donde la rosca (5) del elemento roscado (1) está atornillada con una rosca complementaria del elemento complementario de atornillado y hacia el interior de los rebajes (12) está moldeado material de la sección de apoyo (17) del elemento complementario de atornillado o de un componente atrapado axialmente entre el elemento complementario de atornillado y el elemento roscado (1) para establecer una unión en arrastre de forma, en donde el material conformado está unido por unión de materiales con el material no conformado de la sección de apoyo (17).
- 40 11. Unión según la reivindicación 10,  
**caracterizada por que**  
 las secciones de conformación (10) del elemento roscado (1) están configuradas a partir de un material más duro que el material conformado de la sección de apoyo (17), moldeado hacia el interior del al menos un rebaje (12).
- 45 12. Unión según una de las reivindicaciones 10 u 11,  
**caracterizada por que**  
 el material conformado entra en contacto tanto con la respectiva sección de pared (13, 14) configurada como rampa, en particular por la mayor parte de la extensión de superficie de esta sección de pared (13, 14), como con la curva de acuerdo de la segunda sección de pared (14) correspondiente del respectivo rebaje (12).
- 50 13. Unión según una de las reivindicaciones 10 a 12,  
**caracterizada por que**  
 la unión en arrastre de forma está configurada de tal manera que, para aflojar la unión en arrastre de forma, el elemento roscado (1) puede accionarse en contra de la dirección circunferencial de apriete (F) y, a este respecto, puede superar un par inicial de arranque, que es mayor que un momento de aflojamiento de una correspondiente unión (16), en la que un elemento roscado (1) por lo demás idéntico no presenta secciones de conformación (10).
- 55 14. Unión según una de las reivindicaciones 10 a 13,  
**caracterizada por que**  
 la unión en arrastre de forma está configurada de tal manera que, para aflojar la unión en arrastre de forma, el elemento roscado (1) puede torsionarse en contra de la dirección circunferencial de apriete (F) y, a este respecto, puede cizallarse el material del componente moldeado hacia el interior del rebaje (12).
- 60













