(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 481 667**

(51) Int. Cl.:

F16B 39/34 (2006.01)
F16B 39/38 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2009** **E 09776949 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014** **EP 2449272**

(54) Título: **Tuerca de seguridad**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.07.2014

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

FLAIG, HARTMUT

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 481 667 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

Tuerca de seguridad

La presente invención se refiere a una tuerca de seguridad con un cuerpo de tuerca que presenta una sección de rosca con rosca interior y una ranura anular interior conectada a ella, y con una arandela anular de metal que se sujeta en la ranura anular, en donde en la circunferencia interior de la arandela anular se encuentra cortada una rosca interior que corresponde a la rosca interior de la sección de rosca y en donde la rosca interior de la arandela anular esta desplazada axialmente en relación a la rosca interior del cuerpo de la tuerca. Tales tuercas de seguridad se conocen, por ejemplo, por los documentos DE 26 38 560 C, DE 43 13 809 C1 y DE 43 13 845 C1.

Otras tuercas de seguridad similares se describen en los documentos US 2,318,397 A; US 2,410,090 A; GB 287764 A; y GB 610355 A.

Más en particular, la invención se refiere a una tuerca de seguridad que presenta un cuerpo metálico con rosca interior y una prolongación de cuello conectada que se deforma para formar una ranura anular y en la que se sostiene una arandela anular metálica de seguridad. En el borde marginal interior de la arandela anular de seguridad hay una rosca correspondiente a la rosca de la tuerca y que en relación a la rosca de la tuerca está desplazada axialmente por una pequeña distancia, menor que el paso de rosca de la rosca de la tuerca. La arandela anular de seguridad en la dirección axial presenta una cierta elasticidad y debido al desplazamiento de la rosca interior de la arandela anular se puede ajustar la fuerza de apriete de la tuerca de seguridad y la tuerca de seguridad mantiene esta fuerza de apriete ajustada durante numerosos procesos de atornilladura.

Esta tuerca de seguridad conocida presenta excelentes propiedades de seguridad y por esta razón se ha impuesto en el mercado. Para incrementar la elasticidad de la arandela anular de seguridad, lo cual puede ser deseable, por ejemplo, con diferentes tamaños de tuerca o bajo cargas de temperatura extremas, los documentos arriba mencionados proponen proveer la arandela anular con entalladuras circunferenciales en forma de segmentos en su circunferencia exterior e igualmente con mellas adicionales. De esta manera es posible fabricar la arandela anular de un material elástico duro, tal como acero para muelles, y aun así alcanzar la elasticidad requerida para la desviación axial deseada, en donde no obstante la fuerza de reposición elástica de la arandela anular se mantiene lo suficientemente elevada como para que se puedan alcanzar grandes fuerzas de retención. Debido a que la arandela anular está hecha de un material que por lo menos es igual de duro que el material del perno de tornillo, las espiras de rosca de la arandela anular se mantienen intactas después de numerosos procesos de atornilladura, de tal manera que la tuerca de seguridad se puede soltar y volver a apretar múltiples veces, sin que ello cause algún cambio perceptible en la fuerza de apriete en la posición de seguridad. Se pueden usar materiales que son resistentes a muy altas temperaturas, lo cual es muy importante, por ejemplo, para el uso en vehículos de tracción a motor.

Los documentos previamente mencionados proponen soluciones útiles para optimizar la elasticidad de la arandela anular de seguridad mediante la inclusión de entalladuras en la circunferencia exterior de la arandela anular. En determinados casos, sin embargo, podría ser deseable proveer una elasticidad aún mayor de la arandela anular de seguridad y una mejor ajustabilidad de la fuerza de retención de la tuerca de seguridad.

En el estado actual de la técnica también se conocen tuercas de seguridad con un anillo de seguridad y obturación de material plástico que de manera similar a la tuerca de seguridad del género se sujeta en una prolongación de cuello del cuerpo de la tuerca. Tales tuercas de seguridad se describen, por ejemplo, en los documentos EP 0 047 061 A1, DE-A-1 815 585, DE 28 13 994 C2, DE 36 40 225 C2, DE 84 24 281 U1, US-A-4,019,550, US-A-3,275,054, US-A-3,316,338, US-A-2,450,694, US-A-5,454,675. Sin embargo, estas tuercas de seguridad se basan en otro principio de acción. Una sección inicialmente desprovista de rosca de un anillo de seguridad y obturación de plástico se conecta directamente a la rosca interior de la tuerca y sobresale escasamente más allá de la rosca interior. Cuando se atornilla un perno, éste corta dentro de la circunferencia interior de la arandela de seguridad y obturación. La mayor parte de los documentos mencionados se ocupan del asiento del material plástico desplazado cuando se atornilla el perno.

La enseñanza de este estado de la técnica, en lo relacionado con el ajuste de la elasticidad y fuerza de retención de la arandela anular de seguridad, entre otras cosas no se puede transferir a una tuerca de seguridad del género, debido a que la arandela anular de plástico, en lo referente a su elasticidad, se comporta de otra manera que una arandela anular de metal y debido a que en dicho estado de la técnica no se prevé un desplazamiento axial de la rosca interior de la arandela anular y del cuerpo de la tuerca. La fuerza de retención de las tuercas de seguridad se basa en otro principio de acción. El documento GB 2 287 764 A describe una tuerca de seguridad con una arandela anular de seguridad de metal con una sección transversal en forma de L, que a través de un correspondiente talón se desliza sobre un extremo frontal de la tuerca de seguridad. Una rosca interior se corta en el cuerpo de la tuerca y en la arandela anular de seguridad con el mismo paso y profundidad, de tal manera que se puede a atornillar un perno sin que esté prevista una desviación de la rosca. La arandela anular de seguridad está configurada con un abombamiento convexo orientado hacia afuera que es empujado hacia el interior del cuerpo de la tuerca cuando se atornilla el perno, de tal manera que después de haberse atornillado el perno, la misma queda acoplada de forma

plana a la superficie frontal del cuerpo de la tuerca. Tampoco en este estado atornillado está previsto un desplazamiento de las roscas interiores de la tuerca de seguridad y de la arandela anular. Por lo tanto, esta tuerca de seguridad también se basa en otro principio de acción que las tuercas de seguridad del género que se han mencionado al comienzo.

Partiendo de la tuerca de seguridad genérica, un objetivo de la presente invención consiste en poder optimizar y ajustar adicionalmente tanto la elasticidad de la arandela anular de seguridad como también la fuerza de retención de la tuerca de seguridad.

Este objetivo se logra de acuerdo con la presente invención mediante una tuerca de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1.

La invención prevé una tuerca de seguridad con un cuerpo de tuerca que presenta una sección de rosca con rosca interior – denominada como la "rosca de tuerca" – y una ranura anular interior dispuesta a continuación de la misma. En la ranura anular se sostiene una arandela anular metálica. En la circunferencia interior de la arandela anular hay una rosca interior que corresponde a la rosca de la tuerca, y la rosca interior de la arandela anular está desplazado axialmente en relación a la rosca de tuerca por una cierta distancia que es menor que el paso de rosca de la rosca de tuerca. De acuerdo con la invención, el espesor de la arandela anular en su diámetro interior es mayor que el espesor de la arandela anular en su diámetro exterior. En la realización preferida de la presente invención, el espesor de la arandela anular en su diámetro exterior es igual o menor que aproximadamente un paso de rosca de la rosca de tuerca, y el espesor de la arandela anular en su diámetro interior se ubica en el alcance de aproximadamente un paso de rosca hasta aproximadamente 2,5 pasos de rosca. En una forma de realización particularmente preferida, el espesor de la arandela anular en su diámetro exterior es de aproximadamente 0,75 pasos de rosca de la rosca de tuerca y el espesor de la arandela anular en su diámetro interior es de aproximadamente 1,5 pasos de rosca de la rosca de tuerca.

Debido a la configuración de la arandela anular con un espesor que aumenta desde su diámetro exterior hasta su diámetro interior, es posible optimizar la elasticidad de la arandela anular y al mismo tiempo ajustar según sea necesario la fuerza de retención de la tuerca de seguridad. La elasticidad de la arandela anular es determinada en forma decisiva, aunque no exclusiva, por el espesor absoluto de la arandela anular y por la relación de su espesor en el diámetro interior con respecto al espesor en el diámetro exterior. La fuerza de retención de la tuerca de seguridad es determinada de forma decisiva por el espesor absoluto de la arandela anular y por la magnitud del desplazamiento de la rosca interior de la arandela anular en relación a la rosca de tuerca. Adicionalmente rige que mientras mayor sea el número de pasos de rosca en el diámetro interior de la arandela anular, mayor será también el momento de frenado producido, en donde el conocimiento empírico nos dice que con un espesor de más de 2 o 2,5 pasos de rosca, en la práctica se producen momentos de frenado demasiado fuertes. Por otro lado, un mayor espesor de la arandela anular en su diámetro interior, por ejemplo situado en el alcance de 1,5 a 2 pasos de rosca, permite absorber mayores fuerzas de atornilladura, ya que se produce un una mayor presión de contacto superficial. Debido a que las fuerzas se distribuyen sobre una mayor superficie, se puede prevenir el problema del agarrotamiento, es decir, la soldadura local en frío, cuando se atornilla un perno con pares de fuerza de atornilladura muy grandes. Aunque en el estado actual de la técnica del género se describe que el espesor constante de la arandela anular de seguridad debe corresponder aproximadamente a un paso de rosca, de acuerdo con la presente invención de la elasticidad de la arandela anular puede ser variada si se reduce su espesor en el diámetro exterior, y la fuerza de retención se puede ajustar aumentando su espesor en el diámetro interior. Esta clase de variación del espesor de la arandela anular de seguridad a lo largo de su diámetro, para ajustar por un lado la elasticidad de la arandela anular y por el otro lado de la fuerza de retención de la tuerca de seguridad, no tiene anteriores en el estado actual de la técnica. De esta manera, la invención permite dimensionar una tuerca de seguridad para diferentes casos de aplicación, pudiendo abarcar desde la mecánica de precisión hasta la construcción de automóviles y la técnica ferroviaria.

En la forma de realización preferida de la presente invención, la arandela anular tiene un espesor que aumenta de forma escalonada desde su diámetro exterior hasta su diámetro interior, en donde la elasticidad de la arandela anular puede ser ajustada por la altura, la posición y el desarrollo de la etapa. En otra forma de realización de la invención, el espesor de la arandela anular se incrementa continuamente desde su diámetro exterior hasta su diámetro interior.

En una forma de realización particularmente preferida, la arandela anular presenta un abombamiento convexo en dirección hacia el lado frontal de la tuerca de seguridad, es decir, hacia afuera. Este abombamiento determina una orientación definida de la arandela anular, de tal manera que la misma se deforma de manera definida cuando se produce el desplazamiento axial entre la rosca interior de la arandela anular y la rosca de tuerca.

Tal como en el estado de la técnica del género, el desplazamiento axial de la rosca interior de la arandela anular en relación a la rosca de tuerca representa una distancia que preferentemente equivale aproximadamente a una cuarta parte hasta la mitad de un paso de rosca.

Según se conoce también por el estado actual de la técnica del género, en la circunferencia exterior de la arandela anular pueden proveerse varias entalladuras distribuidas de manera uniforme a lo largo de la circunferencia de la arandela anular, con la finalidad de incrementar adicionalmente la elasticidad de la arandela anular. Dichas entalladuras forman garras sobresalientes, a través de las cuales la arandela anular se mantiene en la ranura anular por fricción. Las entalladuras entre las garras deberían tener por lo menos las mismas dimensiones circunferenciales que tienen las garras. Preferentemente, tres de tales cargas están distribuidas de manera uniforme en la circunferencia.

De acuerdo con la invención, en la región de la ranura anular interior está formado un talón de calibración que puede deformarse durante la inserción de la arandela anular para compensar las tolerancias de fabricación. De manera alternativa o adicional, también en la circunferencia exterior de la arandela anular puede estar formado un talón de calibración que puede deformarse durante la inserción de la arandela anular en la ranura anular interior.

Según se sabe por el estado actual de la técnica del género, la arandela anular está hecha de metal, en particular acero para muelles. El cuerpo de la tuerca también está hecho de metal, en particular acero.

La invención también contempla un procedimiento para la fabricación de una tuerca de seguridad del tipo previamente mencionado. En la forma de realización preferida de la invención, la arandela anular primero es fabricada en un paso de procesamiento preliminar con abombamiento convexo y a continuación es insertada en una entalladura provista en la prolongación de cuello del cuerpo de la tuerca todavía desprovista de rosca, de tal manera que la arandela anular se abomba de forma convexa en dirección hacia el lado frontal de la tuerca de seguridad. Subsiguientemente, la prolongación de cuello se rebordea de forma radial hacia adentro para aprisionar axialmente el borde exterior de la arandela anular. En una etapa de trabajo posterior uniforme se corta una rosca interior idéntica tanto en el cuerpo de la tuerca como en la ranura anular y a continuación la región interior de la arandela anular esté formada en dirección axial por la distancia especificada, con la finalidad de producir el desplazamiento entre la rosca interior de la arandela anular y la rosca de tuerca. Esta deformación se realiza en sentido contrario a la dirección de abombamiento de la arandela anular, de tal manera que el abombamiento convexo de la arandela anular se reduce, aunque no se elimina ni se invierte. El abombamiento convexo de la arandela anular incrementa su elasticidad, de tal manera que también el grado del abombamiento convexo de la arandela anular se puede usar para ajustar la elasticidad de la arandela anular.

La invención será descrita a continuación por medio de realizaciones preferidas haciendo referencia a los dibujos. En las figuras:

- La Fig. 1 muestra una sección vertical a lo largo de la línea I-I a través de la tuerca de seguridad de acuerdo con la invención con la arandela anular de seguridad insertada en estado de premontaje;
- la Fig. 2 es una vista superior sobre la tuerca de seguridad con la arandela anular de seguridad insertada conforme a la Fig. 1;
- la Fig. 3 muestra un corte vertical a lo largo de la línea III-III a través de la tuerca de seguridad de acuerdo con la presente invención en estado de montaje acabado;
- la Fig. 4 es una vista superior sobre la tuerca de seguridad conforme a la Fig. 3;
- la Fig. 5 es una representación en sección a través de una arandela anular de seguridad de acuerdo con una forma de realización de la invención antes de su montaje;
- la Fig. 6 es una representación en sección a través de una arandela anular de seguridad de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención antes de su montaje;
- la Fig. 7 es una representación en sección a través de una arandela anular de seguridad conforme a otra forma de realización de la invención antes de su montaje;
- la Fig. 8 es una vista superior sobre una arandela anular de seguridad alternativa para el uso en una tuerca de seguridad de acuerdo con la presente invención; y
- la Fig. 9 es una vista superior sobre una tuerca de seguridad con la arandela anular de seguridad instalada de acuerdo con la Fig. 5.

Según se representa en las Figs. 1 a 4, la tuerca de seguridad 10 de acuerdo con la presente invención presenta un cuerpo de tuerca 12 con una prolongación de cuello concéntrica 14 en un extremo frontal. La tuerca de seguridad 10 está fabricada, por ejemplo, como una tuerca hexagonal de acero y en su Estado acabado representado en las Figs. 3 y 4 presenta una rosca interior 16 que en lo sucesivo será denominada como "rosca de tuerca" 16. El borde interior 18 de la prolongación de cuello 14 está desplazado hacia afuera en relación al diámetro central de la tuerca de seguridad 10, con la finalidad de formar un alojamiento 20 para la arandela anular de seguridad 22. La arandela anular de seguridad, que en lo sucesivo será denominada de forma abreviada como "arandela anular", está hecha de metal, preferentemente de un material para muelles, tal como acero para muelles o fleje de acero para muelles. En la forma de realización representada en las Figs. 1 a 4, la arandela anular 22 presenta tres entalladuras en forma de segmento, en donde la arandela anular se fija en la tuerca de seguridad 10 en las regiones circunferenciales restantes entre dichas entalladuras, tal como en principio se conoce por el estado actual de la técnica del género.

De manera divergente de dicho estado de la técnica, la arandela anular 22 no presenta un espesor uniforme, sino que el espesor de la arandela anular en su diámetro interior es mayor que el espesor de la arandela anular en su diámetro exterior. Esta característica se describe con otros detalles adicionales con referencia a las Figs. 5 a 7.

Debido a la variación del espesor de la arandela anular de seguridad 22 a lo largo de su diámetro, es posible, según se ha mencionado inicialmente, optimizar la elasticidad de la arandela anular y ajustar la fuerza de retención de la tuerca de seguridad. En la forma de realización preferida de la presente invención, el espesor de la arandela anular 22 en su diámetro exterior es igual o menor que la altura de un paso de rosca de la rosca de tuerca 16, y preferentemente se sitúa en el rango de media hasta una unidad de paso de rosca, refiriéndose particularmente que tenga un valor equivalente aproximadamente a tres cuartas partes de un paso de rosca. El espesor de la arandela anular 22 en su diámetro interior preferentemente es mayor que o igual a un paso de rosca y menor que o igual a 2,5 pasos de rosca, y de manera particularmente preferida, el espesor se ubica entre uno y dos pasos de rosca, por ejemplo en aproximadamente 1,5 pasos de rosca. Con un espesor de la arandela anular en su diámetro interior de más de dos pasos de rosca, en la mayoría de los casos de aplicación ocurre en la práctica un efecto de frenado demasiado fuerte de la tuerca de seguridad cuando se atornilla un perno, en donde el efecto de frenado y la fuerza de retención también dependen de las dimensiones totales de la tuerca de seguridad y de la rosca de tuerca, así como del tamaño del desplazamiento axial de la rosca de la arandela anular 22 en relación a la rosca de tuerca 16, según se describirá más adelante.

En la fabricación de la tuerca de seguridad de acuerdo con la presente invención, la arandela anular 22 primero se inserta en el alojamiento 20 formado por la prolongación de cuello 14, en donde la arandela anular 22 en este estado premontado puede tener un abombamiento convexo en dirección hacia el lado frontal de la tuerca de seguridad, según se muestra también en las Figs. 5 a 7 y será descrito todavía con referencia a dichas figuras.

A continuación, según se representa en las Figs. 3 y 4, la prolongación de cuello 14 se retrae en su extremo superior mediante un rebordeado, de tal manera que la arandela anular 22 ahora queda retenida de forma axialmente no desplazable en la ranura 24 creada de esa manera. Después de esta fijación de la arandela anular 22, con la herramienta de corte habitual se corta la rosca interior 16 en el cuerpo de tuerca 12. Debido a que la arandela anular 22 sustancialmente presenta el mismo diámetro interior que el cuerpo de tuerca 12, la herramienta de corte también corta dentro del borde marginal interior de la arandela anular 22 una rosca 16' que corresponde a la rosca de tuerca 16. A continuación, mediante un punzón de prensa o algo similar la región interior de la arandela anular 22 se desplaza axialmente un poco en dirección hacia la rosca de tuerca 16, de tal manera que la rosca de tuerca 16 y la rosca interior 16' de la arandela anular 22 quedan axialmente desplazadas entre sí. Este desplazamiento axial debería equivaler aproximadamente a una cuarta parte hasta la mitad de un paso de rosca, de tal manera que el desplazamiento de las dos roscas entre sí se ubique entre una cuarta parte y la mitad de un paso de rosca.

En la forma de realización preferida de la presente invención, la arandela anular de seguridad 22 en el estado premontado presenta un abombamiento convexo en dirección hacia el lado frontal del cuerpo de tuerca 12, es decir, un abombamiento orientado en el sentido direccional opuesto a la rosca de tuerca 16. Durante la formación del desplazamiento axial con ayuda del punzón de prensa o algo similar, el abombamiento convexo se reduce, pero no se compensa y tampoco se invierte. Mediante este abombamiento previo de la arandela anular de seguridad en el estado prefabricado, se puede asegurar un comportamiento de deformación definido durante la formación del desplazamiento axial y, por lo tanto, un ajuste más precisó del desplazamiento axial y de la fuerza de retención resultante de ello de la tuerca de seguridad.

Un perno roscado atornillado en la tuerca, aquí no mostrado, es aprisionado en todos sus lados por la arandela anular 22, en donde la fuerza de resorte de la arandela anular es determinante para la fuerza de apriete en la dirección axial. La fuerza de resorte de la arandela anular 22 es determinada fundamentalmente por su elasticidad. Las figuras 5 a 7 muestran formas de realización ejemplares de la arandela anular de seguridad conforme a la invención para optimizar la elasticidad de la arandela anular y la fuerza de retención de la tuerca de seguridad.

Las figuras 5 a 7 muestran formas de realización posibles para la realización de la arandela anular de seguridad 22', 22" y 22"' que se estrecha en dirección hacia su diámetro exterior. Las formas de realización mostradas en las figuras 5 a 7 de la arandela anular de seguridad 22', 22", 22"' no presentan entalladuras en forma de segmentos en su circunferencia. Sin embargo, estas y/o también otras entalladuras de configuración diferente para incrementar la elasticidad de la arandela anular también pueden estar previstas en las arandelas anulares 22', 22", 22"' representadas en las figuras 5 a 7.

En las formas de realización representadas en las figuras 5 a 7, el espesor de la arandela anular 22', 22", 22"' en su diámetro exterior se designa con la letra w y el espesor de la arandela anular 22', 22", 22"' en su diámetro interior se designa con la letra W. De acuerdo con la invención, W > w, en donde el espesor w en el diámetro exterior preferentemente es menor que o igual a un paso de rosca y mayor que medio paso de rosca de la rosca de tuerca 16, siendo por ejemplo de 0,75 pasos de rosca, y en donde el espesor W en el diámetro interior es mayor que o igual a un paso de rosca y preferentemente menor que 2,5 pasos de rosca, siendo por ejemplo de 1,5 pasos de rosca. Las medidas exactas de la arandela anular 22', 22", 22"' dependen de la elasticidad deseada de la arandela anular, la fuerza de retención de la tuerca de seguridad a ser ajustada, los materiales empleados, así como de las medidas

totales de la tuerca de seguridad y la rosca de tuerca. El estrechamiento de la arandela anular 22', 22", 22"' puede ser continuo, según se muestra en la Fig. 7, o escalonado, según se muestra en la Fig. 5 y en la Fig. 6, pudiendo estar previstas una o varias etapas que se desarrollan de forma oblicua o transversal, según se muestra en las figuras 5 y 6, o que están dispuestas en un ángulo de 90°. También a través del posicionamiento de la(s) etapa(s) en la dirección radial se puede ejercer una influencia sobre la elasticidad de la arandela anular 22', 22". Dicho estrechamiento también puede tener un desarrollo diferente al mostrado y, por ejemplo, ser parabólico o hiperbólico. La presente invención no está limitada a las formas de realización mostradas.

Si una arandela anular 22', 22", 22"', como las mostradas en las Figs. 5 a 7, se inserta en una tuerca de seguridad de acuerdo con las Figs. 1 a 4, entonces dicha arandela anular 22', 22", 22"' se inserta de tal manera en el alojamiento 20 que su abombamiento convexo quede orientado hacia afuera (en la figura hacia arriba). Con una deformación mediante un punzón de prensa o algo similar, la arandela anular 22', 22", 22"' sería empujada en su borde interior en dirección hacia la rosca de tuerca 16, pero conservando su abombamiento convexo; es decir que este abombamiento se reduce, pero no se compensa ni se invierte. El abombamiento de la arandela anular de seguridad puede producirse sin dificultad alguna durante la fabricación de la misma, si por ejemplo se estampa de un fleje de acero para muelles.

Una forma de realización adicional de la arandela anular de seguridad y de la tuerca de seguridad de acuerdo con la presente invención se muestra en las Figs. 8 y 9, en donde el estrechamiento de la arandela anular de seguridad no puede ser apreciado en dichas figuras.

La arandela anular 26 con un diámetro exterior D y un diámetro interior d presenta tres entalladuras en forma de segmento 28a, 28b, 28c. Las regiones circunferenciales restantes entre dichas entalladuras de la arandela anular 26 se denominan con los símbolos de referencia 30a, 30b, 30c. En cada una de dichas regiones circunferenciales 30a, 30b, 30c se encuentra formada de manera centrada una mella 32a, 32b, 32c de configuración rectangular con paredes laterales paralelas. A este respecto, la profundidad radial t de dichas mellas está calculada de tal manera que la misma es igual a la profundidad máxima de las entalladuras de segmento 28a, 28b, 28c. De esta manera, entre un círculo 34 inscrito – imaginario – con un diámetro D' y el borde interior 36 de la arandela anular 30 resulta una región anular interior 38 que está libre de entalladuras, mellas y otras cosas similares y que se encarga de proveer la estabilidad requerida. La profundidad radial máxima de las entalladuras de segmento 28a, 28b, 28c se ubica preferentemente en una tercera parte de la anchura radial máxima de la arandela anular de seguridad 26. La anchura b de las mellas 32a, 32b, 32c preferentemente se ubica en el alcance entre una cuarta parte y una tercera parte de la extensión circunferencial de la respectiva región circunferencial 30a, 30b, 30c.

En todas las formas de realización, las mellas, al igual que las entalladuras de segmento o las entalladuras en forma de órbitas parciales, pueden formarse en la arandela anular de seguridad 26 durante la fabricación de la misma, o también se pueden cortar posteriormente en la arandela anular.

A través de la configuración de la arandela anular conforme a la invención se incrementa la capacidad de resorte y elasticidad de la arandela anular frente a las arandelas anulares de seguridad conocidas, sin perjudicar su estabilidad. De esta manera es posible, por una parte, alcanzar fuerzas de apriete más grandes y, por otra parte, se asegura de mejor manera que la tuerca de seguridad conserve su elasticidad original, y con ello también su utilidad, incluso después de múltiples usos. La fuerza de retención se puede ajustar a través del espesor W de la arandela anular en su diámetro interior.

De acuerdo con la invención (no representado en las figuras) en el borde interior del alojamiento 20 y/o en el borde exterior de la arandela anular 22 está formado un talón o apéndice que se puede deformar cuando la arandela anular se aprieta en la ranura 24 durante el rebordeado de la prolongación de cuello 14. Debido a esto se puede compensar las tolerancias de fabricación durante la fabricación del cuerpo de tuerca 12 y de la arandela anular de seguridad 22.

Las características desveladas en la descripción que antecede, así como en las figuras y en las reivindicaciones, pueden ser importantes tanto de forma individual como también en cualquier combinación deseada para la puesta en práctica de la invención en sus diferentes formas de realización.

Lista de símbolos de referencia

10	Tuerca de seguridad
12	Cuerpo de tuerca
14	Prolongación de cuello
16	Rosca interior, rosca de tuerca
16'	Rosca interior
18	Borde interior de la prolongación de cuello 14
20	Alojamiento
22, 22', 22", 22"'	Arandela anular de seguridad
24	Ranura

26	Arandela anular de seguridad
28a, 28b, 28c	Entalladuras
30a, 30b, 30c	Regiones circunferenciales
32a, 32b, 32c	Mellas
34	Círculo circunscrito
36	Borde interior de la arandela anular
38	Región anular interior

W	Espesor de la arandela anular en el diámetro interior
w	Espesor de la arandela anular en el diámetro exterior
D	Diámetro exterior de la arandela anular
d	Diámetro interior de la arandela anular
D'	Diámetro del círculo circunscrito

REIVINDICACIONES

1. Tuerca de seguridad con un cuerpo de tuerca (12) que presenta una sección de rosca con rosca interior (16) y una ranura anular interior (24) conectada a ella, y con una arandela anular (22; 26) de metal que se sostiene en la ranura anular, en donde en la circunferencia interior de la arandela anular (22; 26) se halla cortada una rosca interior (16') que corresponde a la rosca interior (16) de la sección de rosca y en donde la rosca interior (16') de la arandela anular (22; 26) está desplazada axialmente en relación a la rosca interior (16) del cuerpo de tuerca (12) en una distancia que es menor que un paso de rosca de la rosca interior (16), en donde el espesor (W) de la arandela anular (22; 26) en su diámetro interior es mayor que el espesor (w) de la arandela anular (22; 26) en su diámetro exterior, **caracterizada por que** en la región de la ranura anular interior (24) y/o en la circunferencia exterior de la arandela anular (22; 26) está formado un talón de calibración que se puede deformar al insertarse la arandela anular en la ranura anular interior (24) para compensar las tolerancias de fabricación.

2. Tuerca de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el espesor (w) de la arandela anular (22; 26) en su diámetro exterior es igual a, o menor que, aproximadamente un paso de rosca de la rosca interior (16).

3. Tuerca de seguridad de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** el espesor (w) de la arandela anular (22; 26) en su diámetro exterior es mayor que, o igual a, la mitad de un paso de rosca.

4. Tuerca de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el espesor (W) de la arandela anular (22; 26) en su diámetro interior se sitúa en el orden de aproximadamente un paso de rosca hasta aproximadamente 2,5 pasos de rosca de la rosca interior (16).

5. Tuerca de seguridad de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** el espesor (W) de la arandela anular (22; 26) en su diámetro interior se sitúa entre uno y dos pasos de rosca.

6. Tuerca de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el espesor (W) de la arandela anular en su diámetro exterior es de aproximadamente 0,75 pasos de rosca y el espesor (W) de la arandela anular en su diámetro interior es de aproximadamente 1,5 pasos de rosca de la rosca interior (16).

7. Tuerca de seguridad de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la arandela anular (22''') presenta un espesor que aumenta de forma continua desde su diámetro exterior hasta su diámetro interior.

8. Tuerca de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** la arandela anular (22', 22'') presenta un espesor que aumenta de forma escalonada desde su diámetro exterior hasta su diámetro interior.

9. Tuerca de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la arandela anular (22, 22', 22'', 22''') en dirección hacia el lado frontal de la tuerca de seguridad está abombada de forma convexa.

10. Tuerca de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la rosca interior (16') de la arandela anular (22; 26) está desplazada axialmente en relación a la rosca interior (16) del cuerpo de tuerca (12) en una distancia que equivale a aproximadamente ¼ a ½ del paso de rosca.

11. Tuerca de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** en la circunferencia exterior de la arandela anular (26) se hallan formadas varias entalladuras (28a, 28b, 28c) distribuidas de manera uniforme a lo largo de la circunferencia de la arandela anular.

12. Tuerca de seguridad de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada por que** mediante las entalladuras (28a, 28b, 28c) se forman garras sobresalientes (30a, 30b, 30c) con paredes laterales que se extienden de forma sustancialmente radial, por medio de las cuales la arandela anular se sostiene por fricción en la ranura anular (24), y por que las entalladuras (28a, 28b, 28c) entre las garras (30a, 30b, 30c) con el material restante de la arandela anular forman secciones anulares que tienen por lo menos las mismas medidas circunferenciales que las garras.

13. Tuerca de seguridad de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizada por que** hay tres garras (30a, 30b, 30c) distribuidas en la circunferencia.

14. Tuerca de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la arandela anular (22; 26) está hecha de acero para muelles.

15. Procedimiento para la fabricación de una tuerca de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la arandela anular (22; 26) se inserta en una escotadura provista en una prolongación de cuello (14) del cuerpo de tuerca (12) todavía desprovisto de rosca y el borde exterior de la arandela

anular (22; 26) se aprisiona axialmente por medio del rebordeado de la prolongación de cuello (14) radialmente hacia adentro, en donde el talón de calibración está formado de tal manera que luego, en una sola etapa de trabajo, se corta una rosca interior (16, 16') idéntica tanto en el cuerpo de tuerca (12) como también en la arandela anular (22; 26), y por que finalmente la región interior de la arandela anular (22; 26) se deforma en dirección axial en una distancia especificada.

16. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado por que** la arandela anular (22, 22', 22", 22"') se fabrica con un abombamiento convexo en una etapa de trabajo previa y se inserta de tal manera en la escotadura provista en la prolongación de cuello del cuerpo de tuerca (12) que la arandela anular (22, 22', 22", 22"'), en la dirección orientada hacia el lado frontal de la tuerca de seguridad, está abombada de forma convexa, en donde el abombamiento convexo de la arandela anular se reduce, pero no se invierte, por la deformación.

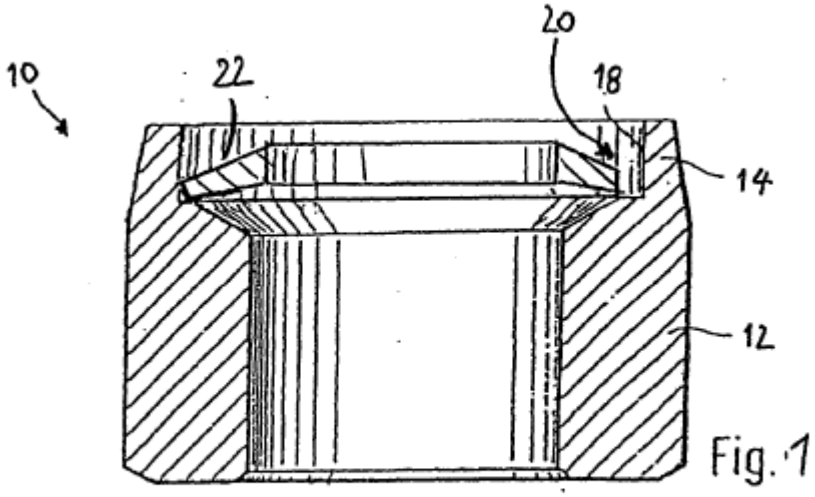

Fig. 1

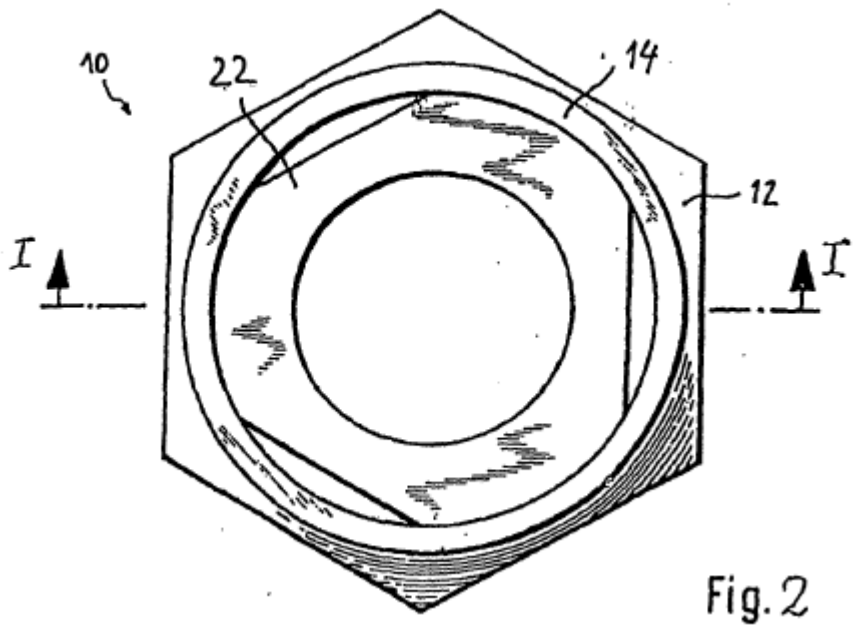

Fig. 2

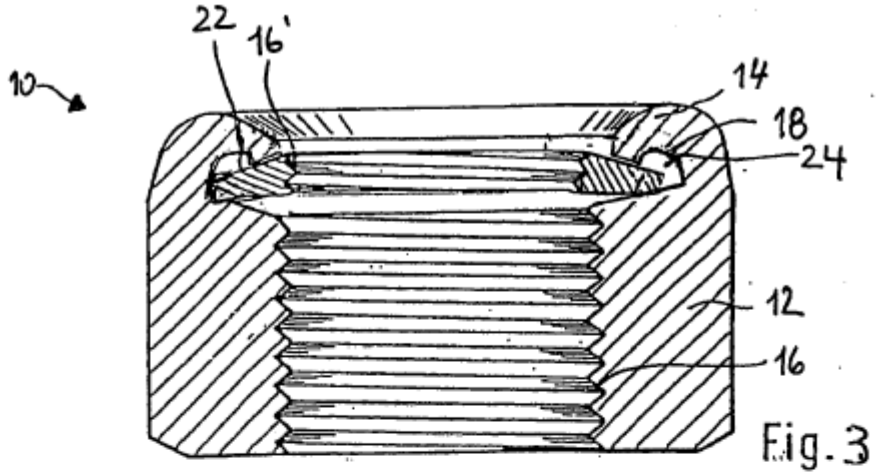

Fig. 3

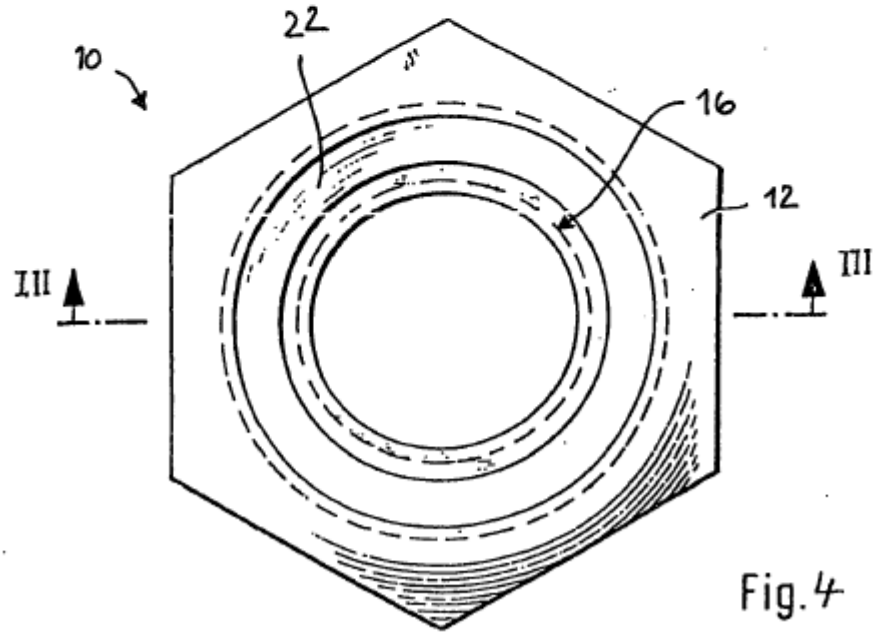

Fig. 4

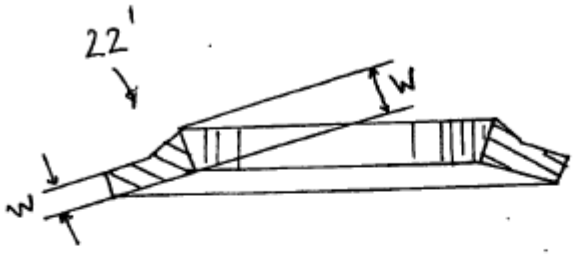

Fig. 5

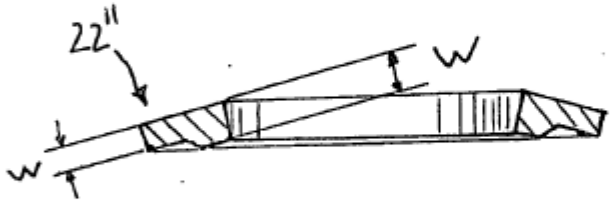

Fig. 6

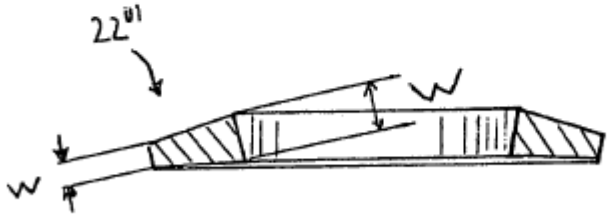

Fig. 7

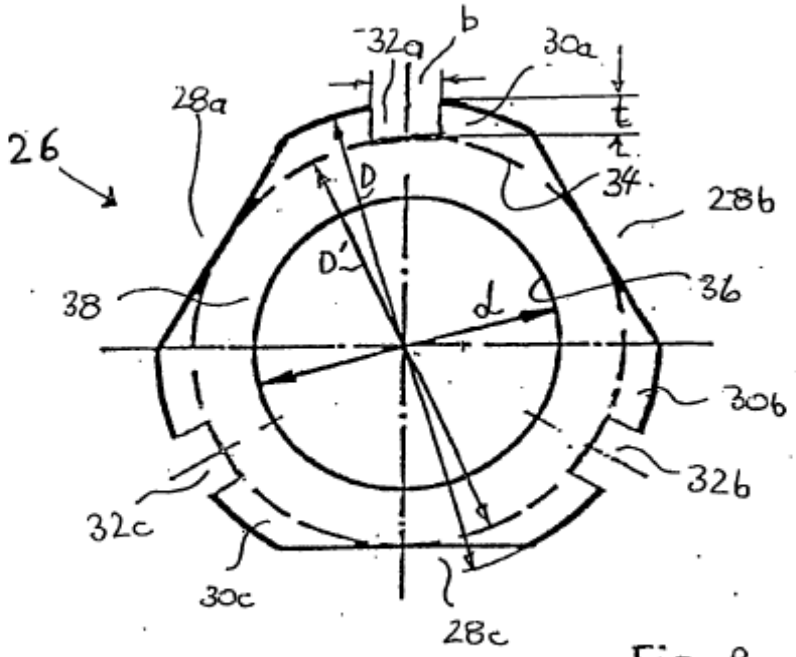
32a
b
30a
28a
26
D
34
28b
D'
38
d
36
30b
32b
32c
30c
28c

Fig. 8

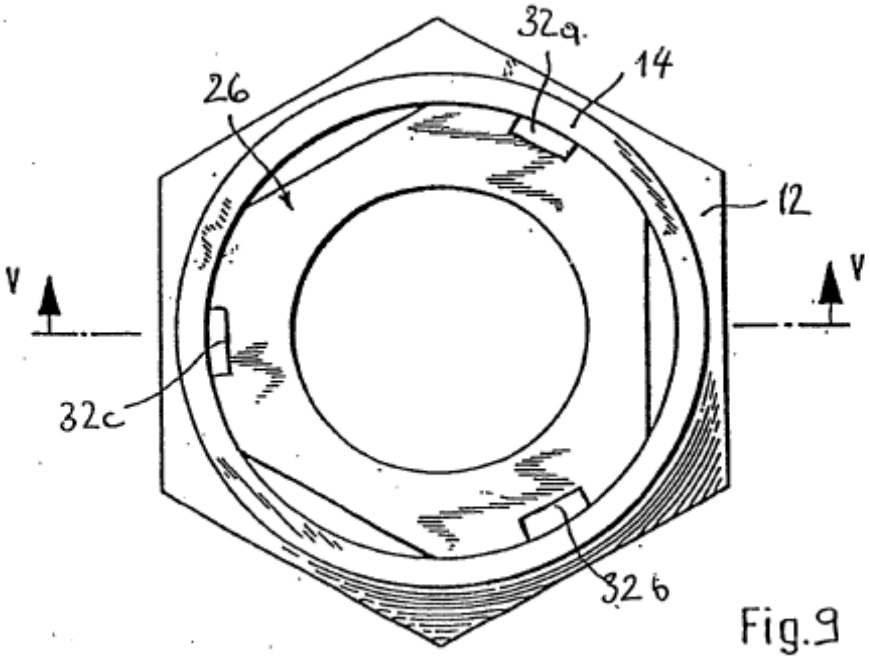
32a
14
26
12
V
V
32c
32b

Fig.9