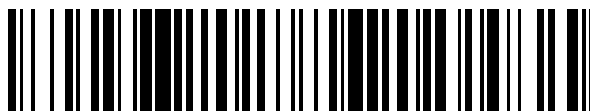


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 352**

51 Int. Cl.:

**F16B 5/02** (2006.01)

**F16B 37/04** (2006.01)

**F16B 43/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2002** **E 02017087 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015** **EP 1279842**

54 Título: **Tuerca combinada con arandela pivotante**

30 Prioridad:

**27.07.2001 DE 10136829**

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

**17.07.2015**

73 Titular/es:

**NEDSCHROEF PLETTENBERG GMBH (100.0%)  
MUHLHOFF 5 D  
D-58840 PLETTENBERG (HOLTHAUS, DE)**

72 Inventor/es:

**DUNKER, BERND**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 541 352 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 combinada con arandela pivotante

### I. Campo de aplicación

La invención se refiere a una tuerca, especialmente a una tuerca combinada.

### II. Antecedentes técnicos

Ya son conocidas arandelas que para realizar una unión atornillada se disponen debajo de la superficie de presión de una tuerca o de una cabeza de tornillo. Dichas arandelas cumplen por ejemplo el objetivo de evitar al apretar la tuerca o la cabeza de tornillo una fricción entre la superficie de presión y la superficie de fijación situada por debajo, por ejemplo la superficie de un componente, por la que se daña el recubrimiento superficial del componente. Mediante la arandela se consigue que al apretar la unión atornillada se produzca un movimiento relativo sólo entre la tuerca o la cabeza de tornillo y la arandela, mientras que la arandela no se mueve, es decir, permanece en estado de reposo, con respecto a la superficie, por ejemplo el componente.

Igualmente, se conoce el modo de unir arandelas a la tuerca de forma imperdible, pero de forma giratoria una respecto a otra, por ejemplo a través de un destalonamiento anular, tanto axialmente como radialmente, por unión geométrica, adoptando la arandela junto a la tuerca exclusivamente una orientación perpendicular con respecto al vástago de perno sobre el que se enrosca por ejemplo la tuerca.

Además, se conocen arandelas en las que un lado superior o inferior está inclinado hacia el otro lado inferior o superior, de modo que al apretar la tuerca, el vástago de perno es forzado a una posición inclinada con respecto a la superficie de fijación para generar de esta manera tensiones de cizallamiento dentro del vástago impidiendo que se pueda soltar accidentalmente.

Generalmente, al enroscar una tuerca con una arandela sobre un vástago de perno inclinado con respecto a la superficie de fijación existe el problema de que la arandela quede forzada por la tuerca a una posición paralela a esta y, por tanto, al apretar la tuerca, la superficie es dañada por la arandela aplicada oblicuamente, de modo que ya no queda garantizada una unión atornillada fija.

En este contexto, por el documento US3425473 se dio a conocer una tuerca encolada con una arandela (la unión se rompe al apretar la tuerca) que están en contacto mutuo en una superficie de contacto esférica y por tanto también se pueden enroscar sobre pernos roscados inclinados, estando dispuesta la superficie de contacto cóncava en el lado de la tuerca, lo que hace que la posición de contacto de la arandela permanece aproximadamente de forma inalterada en la posición regular a pesar de la variación del ángulo de inclinación del perno roscado.

### III. Representación de la invención

#### a.) Objetivo técnico

Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar una tuerca combinada con una arandela que se pueda enroscar y apretar de la forma más rápida y sencilla posible tanto sobre un vástago de perno que sobresale de la superficie de fijación perpendicularmente hacia arriba como sobre un vástago de perno inclinado con respecto a la superficie de fijación, por ejemplo de un componente, sin dañar la superficie de fijación situada debajo de la arandela.

#### b.) Consecución del objetivo

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1. Formas de realización ventajosas resultan de las reivindicaciones subordinadas.

Según la invención, el objetivo se consigue porque la arandela puede pivotar con respecto a la tuerca conforme a la inclinación de la superficie de fijación con respecto a un eje longitudinal de un vástago de tornillo o de perno.

Por lo tanto, la invención está basada en la idea de que al apretar una tuerca combinada según la invención, cuando la arandela situada por debajo entra en contacto con la superficie de un componente inclinada con respecto a un plano perpendicular al vástago de perno, o en general, con una superficie de fijación, la arandela bascula y queda en contacto por toda su superficie con la superficie de fijación y, por consiguiente, queda

igualmente inclinada con respecto al perno conforme a la inclinación de la superficie de fijación. Por consiguiente, al enroscar la tuerca combinada, la arandela se adapta a la inclinación de la superficie de fijación con respecto al eje longitudinal del vástago de tornillo o de perno. Esto sólo es posible porque la arandela puede bascular con respecto al plano perpendicular respecto al vástago de perno para adoptar una posición oblicua con respecto a la inclinación de la superficie de fijación en relación con el vástago de perno.

La ventaja consiste en que por el pivotamiento de la arandela es posible una compensación rápida y sencilla del ángulo de inclinación entre la superficie de fijación y un plano perpendicular al vástago de perno, produciéndose la orientación de la arandela y la adaptación simultáneamente al enroscado, por lo que no es necesario realizar pasos de trabajo adicionales. Por consiguiente, se consigue reducir notablemente los tiempos de montaje.

En una forma de realización ventajosa de la invención, la arandela puede pivotar libremente en todas las direcciones con respecto a la tuerca, de modo que la arandela se puede adaptar a una superficie de fijación inclinada en cualquier dirección, por lo que la tuerca combinada se puede emplear de manera flexible.

En otra forma de realización de la invención, la arandela está dispuesta de forma imperdible en la tuerca, por lo que a cada tuerca está asignada ya una arandela adecuada y se suprime la colocación de la arandela sobre el vástago de perno. Por consiguiente, se consigue reducir el tiempo de montaje.

Dado que la arandela y la tuerca pueden girarse una respecto a otra, se impide de manera ventajosa un movimiento relativo entre la superficie de fijación y el lado inferior de la arandela. Por consiguiente, se impide que se dañe la superficie de fijación.

Por la posibilidad de establecer una unión forzada entre el vástago de perno, la tuerca, la arandela y la superficie de fijación, en otra forma de realización de la invención se consigue una mejora de la inseparabilidad de la unión.

De manera ventajosa, en otra forma de realización de la invención, la arandela presenta una sección interior, cuyo lado superior forma la superficie exterior de una sección de calota esférica y, de manera correspondiente, la tuerca presenta una superficie de presión que presenta un espacio de alojamiento semiesférico para alojar dicha sección esférica interior formando una articulación esférica. Mediante este mecanismo de articulación es posible de manera ventajosa un movimiento pivotante libre en todas las direcciones, en cualquier orientación de la arandela con respecto a la tuerca.

Para aumentar la superficie de presión de la tuerca, presenta un saliente que en el contorno exterior, en el lado inferior, sobresale radialmente hacia fuera circundando la tuerca, de forma correspondiente a una continuación del espacio de alojamiento esférico de la superficie de presión.

Además, dicho saliente sirve de manera ventajosa para mantener la superficie lateral de la tuerca a una distancia del lado superior de la arandela en caso de un pivotamiento extremo de la tuerca con respecto a la arandela, para garantizar que la tuerca se pueda alcanzar con una herramienta atornilladora.

Para unir la tuerca a la arandela de manera sencilla de forma imperdible, pero de forma giratoria y pivotante, para impedir especialmente que la arandela se pierda en la dirección axial, la tuerca presenta una garganta en forma de V que circunda la tuerca de forma anular y que está dispuesta por debajo de la superficie de presión ensanchada por el saliente y en la que engrana un saliente de la arandela que en el contorno interior de su orificio de paso está orientado hacia dentro de forma radialmente circunferencial.

La garganta en forma de V está formada por la superficie de presión de la tuerca y el lado superior de un apéndice orientado hacia abajo que forma una parte de la superficie cuneiforme y que sobresale oblicuamente hacia abajo ensanchándose hacia abajo.

El saliente de la arandela, orientado hacia dentro, está realizado de tal forma que forma una continuación de la superficie convexa de extensión esférica de la sección interior de la arandela y que con su superficie superior está en contacto con la superficie de presión de la tuerca.

Además, la arandela presenta en su lado inferior un ahondamiento circunferencial alrededor del orificio de paso, cuya superficie circunferencial anular exterior está realizada paralelamente con respecto a la superficie circunferencial exterior de la arandela y cuya superficie de apoyo en el lado inferior de la arandela está inclinada hacia arriba hacia el orificio de paso, de modo que el grosor de la sección interior de la arandela se reduce hacia el centro.

Preferentemente, la unión de la tuerca con la arandela presenta un juego, es decir, el saliente de la arandela no se encuentra por unión geométrica en la garganta en forma de V, sino que tiene un espacio libre, dentro del que, por consiguiente, la arandela se puede mover o girar y pivotar libremente. De la mejor manera, esto se consigue si el saliente de la tuerca engrana sólo en parte en la garganta.

De manera conveniente, se usa una tuerca combinada pivotante conforme a una de las reivindicaciones anteriores para enroscarse sobre pernos roscados que no sobresalgan perpendicularmente de la superficie de fijación o que se fijen a una superficie de fijación que no es perpendicular al sentido longitudinal del perno roscado, no siendo necesario conocer antes de enroscarse la tuerca combinada la inclinación de la superficie de fijación o del perno roscado.

### c.) Ejemplos de realización

Una forma de realización de la presente invención se describe en detalle a continuación con la ayuda de un ejemplo haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

La figura 1: un alzado lateral en sección de una tuerca combinada según la invención en estado enroscado, la figura 2: un alzado lateral en sección de una tuerca combinada según la invención en estado basculado enroscado, la figura 3: una arandela en vista en planta desde arriba, la figura 4: un alzado lateral en sección de una arandela, y la figura 5: un alzado lateral en sección de una tuerca.

La figura 1 muestra en sección la tuerca combinada compuesta por la tuerca 1 y la arandela 6 fijada a esta de forma imperdible, pero giratoria, que está enroscada sobre el vástago de perno 5 que sobresale perpendicularmente de la superficie de fijación 4 y que igualmente está representado en sección, yaciendo el lado inferior 7 de la arandela 6 sobre la superficie de fijación 4 y yaciendo la superficie de presión 3 de la tuerca 1 sobre el lado superior 8 de la arandela 6. La tuerca 1, la arandela 6 y el vástago de perno 5 tienen el mismo eje longitudinal situado perpendicularmente con respecto a la superficie de fijación 4.

La figura 2 muestra la tuerca combinada de la figura 1 en sección que está enroscada sobre el vástago de perno 5 que no sobresale perpendicularmente hacia arriba y que está inclinado, por ejemplo inclinado 3°, con respecto a la perpendicular a la superficie de fijación, yaciendo el lado inferior 7 de la arandela 6 sobre la superficie de fijación 4 y yaciendo la superficie de presión 3 de la tuerca sobre la superficie 8 de la arandela 6, pero estando la tuerca 1 pivotada con respecto a la arandela 6 conforme a la inclinación del vástago de perno 5, de modo que el vástago de perno 5 y la tuerca 1 tienen un eje longitudinal 10' que está inclinado con respecto al eje longitudinal 10 de la arandela.

Como se puede ver en la figura 5, por la tuerca 1 que por fuera presenta por ejemplo el hexágono exterior habitual (no representado) para aplicar una llave se extiende a lo largo del eje longitud 10 un orificio de paso con una rosca interior 2.

La superficie de presión 3 que en el estado enroscado de la tuerca combinada está en contacto con el lado superior de la arandela está formada por la rotación simétrica de un segmento circular alrededor del eje longitudinal 10 de la tuerca 1, cuyo punto central se encuentra en el eje longitudinal 10 en la dirección del sentido de enroscado, de modo que, como se puede ver en las figuras 1 y 2, la superficie de presión 3 es cóncava y forma una parte de una superficie esférica. Por un saliente 13 que sobresale radialmente de un canto formado por el lado inferior 7 y el lado exterior de la tuerca 1 circundando la tuerca 1 de forma anular aumenta la superficie de presión 3 esférica.

Como también se puede ver en la figura 5, de la superficie de presión 3, cerca del orificio de paso 9 sobresale un apéndice 15 orientado oblicuamente hacia abajo, por ejemplo 45° con respecto a la superficie de presión 3. Dicho apéndice 15 se extiende en dirección radial, aproximadamente hasta el extremo exterior del saliente 13, quedando formada entre el apéndice 15 y la superficie de presión 3 una garganta 14 en forma de un espacio intermedio en forma de V que se estrecha hacia el centro, visto desde fuera.

Por la rotación del apéndice 15 alrededor del eje longitudinal 10 de la tuerca 1 resulta una parte de una superficie cónica que se ensancha hacia abajo desde la superficie de presión 3 de la tuerca 1, cerca del orificio de paso 9. La garganta 14 se extiende de manera correspondiente de forma anular alrededor del eje longitudinal 10.

En la figura 3 está representada la arandela 6 con un orificio de paso 9. La arandela 6 se compone de una sección interior 11 anular que presenta un orificio de paso 9 y de una sección exterior 12 anular, dispuesta alrededor de la

- sección interior 11 circundándola. Como de puede ver en la figura 4, la sección exterior es un disco plano, cuyo lado inferior 7 forma la superficie de apoyo 12 completa de la arandela 6 y la sección interior 11 presenta una sección de caperuza esférica que presenta un saliente 16 que se extiende sólo en parte hacia el centro para formar el orificio de paso 9. Dicho saliente 16 que se extiende radialmente hacia dentro forma con su superficie superior una parte de la superficie convexa esférica. El saliente 16 realizado en una sola pieza con la arandela 6 presenta también un ahondamiento anular en la sección interior 11 situada en el lado inferior de la sección interior 11 cerca del orificio de paso, reduciéndose el grosor del saliente 13 hacia el centro, de modo que el saliente 16 está realizado aproximadamente en forma de V estrechándose en punta hacia el centro.
- Como muestran las figuras 1 y 2, mediante el engrane del saliente 16 en la garganta 14, la arandela 6 se puede girar y pivotar con respecto a la tuerca, pero no se puede retirar de esta, de modo que la arandela 6 permanece unida de forma imperdible a la tuerca 1.
- Como igualmente se puede ver en la figura 1, el diámetro del agujero de paso 9 es más grande que el menor diámetro de la garganta 14, de modo que el saliente 16 engrana sólo en parte en la garganta 14 y, por consiguiente, existe un juego para pivotar la arandela 6 con respecto a la tuerca 1. Además, la superficie de apoyo inferior, formada por el apéndice 15, de la garganta con respecto al lado inferior del saliente 16 está más inclinada, por lo que igualmente resulta un juego en forma de V que es necesario para la pivotabilidad de la arandela 6.
- Al pivotar la arandela 6 con respecto a la tuerca 1, el lado superior de la sección interior 11 convexa esférica y la superficie de presión 3 cóncava de la tuerca 1 forman dos superficies de articulación que están en contacto una con otra.
- En el estado pivotado de la tuerca combinada en la figura 2, en el lado con el ángulo agudo, la superficie de apoyo, formada por el apéndice 15, de la garganta 14 está en contacto con el lado inferior del saliente 16, mientras que en el lado con el ángulo obtuso queda formado un espacio libre triangular entre la superficie de apoyo inferior de la garganta 14 y el lado inferior del saliente 16 de la tuerca 1.
- El apéndice 15 de la tuerca 1 en la figura 1 se extiende por el interior del orificio de paso de la arandela 6 aproximadamente hasta la mitad del grosor de la arandela 6 y el máximo radio exterior de la superficie cuneiforme formada por el apéndice 15 es menor que el diámetro del ahondamiento anular en la arandela 6, de modo que existe un espacio de movimiento libre necesario para el pivotamiento.

#### Lista de signos de referencia

- 1 Tuerca
- 2 Rosca interior
- 3 Superficie de presión
- 4 Superficie de fijación
- 5 Vástago de perno
- 6 Arandela
- 7 Lado inferior
- 8 Lado superior
- 9 Orificio de paso
- 10 Eje longitudinal
- 11 Sección interior
- 12 Sección exterior
- 13 Saliente
- 14 Garganta
- 15 Apéndice
- 16 Saliente

## REIVINDICACIONES

### 1.- Tuerca combinada con

- 5           - una tuerca (1) con una rosca interior (2) para enroscarse sobre un vástago de tornillo o de perno (5) con una rosca exterior a juego con la rosca interior (2) de la tuerca (1), presentando la tuerca (1) una superficie de presión (3) frontal
- 10           - una arandela (6) con un orificio de paso (9) dispuesto por debajo de la superficie de presión (3) de la tuerca (1), estando la arandela (6), en el estado enroscado de la tuerca (1), en contacto con una superficie de fijación (4),

en la que

- 15           - la arandela (6) se puede pivotar con respecto a la tuerca (1) conforme a la inclinación de la superficie de fijación (4) con respecto a un eje longitudinal (10) del vástago de tornillo o de perno (5), porque
- la arandela (6) presenta una sección interior (11), cuyo lado superior forma una parte de una superficie convexa esférica con la que está en contacto la superficie de presión (3) de la tuerca (1) que de manera correspondiente forma una parte de una superficie cóncava esférica,

### 20       **caracterizada porque**

- la arandela (6) y la tuerca (1) están dispuestas de forma giratoria una respecto a otra, de manera imperdible, y la tuerca (1) presenta en el contorno exterior, en el lado inferior (7), un saliente (13) circunferencial anular, orientado radialmente hacia fuera, cuyo lado inferior forma una sección anular exterior de la superficie de presión (3) cóncava inferior de la tuerca (1), y
- 25           - la tuerca (1) presenta un destalonamiento, especialmente una garganta (14) en forma de V formada por una sección anular de la superficie de presión (3) de la superficie esférica cóncava y un apéndice (15) anular circunferencial, orientado oblicuamente hacia abajo, que sobresale de la superficie de presión (3) cerca del orificio de paso (9).

30       **2.-** Tuerca combinada según la reivindicación 1, **caracterizada porque** en el estado pivotado de la tuerca combinada enroscada se puede establecer una unión forzada entre el vástago de tornillo o de perno (5), la tuerca (1), la arandela (6) y la superficie de fijación (4).

### 35       **3.-** Tuerca combinada según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque**

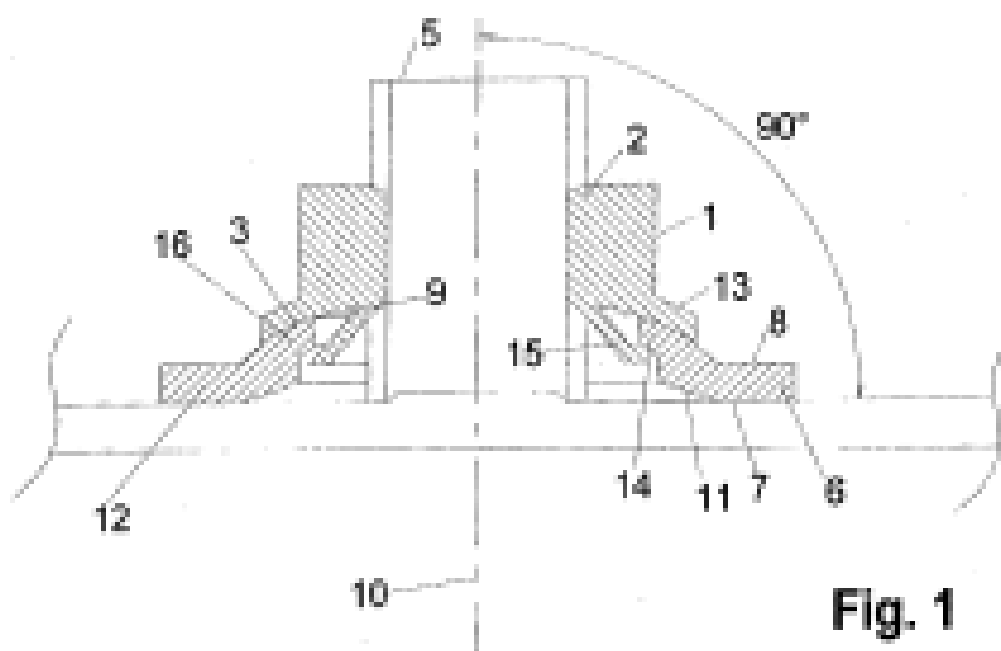
- la arandela (6) presenta en el contorno interior de su orificio de paso (9), en el lado superior (8), al menos un saliente (16) que está orientado de forma radialmente oblicua hacia dentro y que es especialmente circunferencial de forma anular y que cabe en la garganta (14), y/o especialmente
- 40           - el saliente (16) de la arandela (6) engrana sólo en parte en la garganta (14).

45       **4.-** Tuerca combinada según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque**, en el estado no enroscado de la tuerca (1), la unión de la tuerca (1) y la arandela (6) presenta un juego, de modo que la tuerca (1) y la arandela (6) se pueden hacer girar una respecto a otra y la arandela (6) puede pivotar con respecto al eje longitudinal (10) de la tuerca (1).

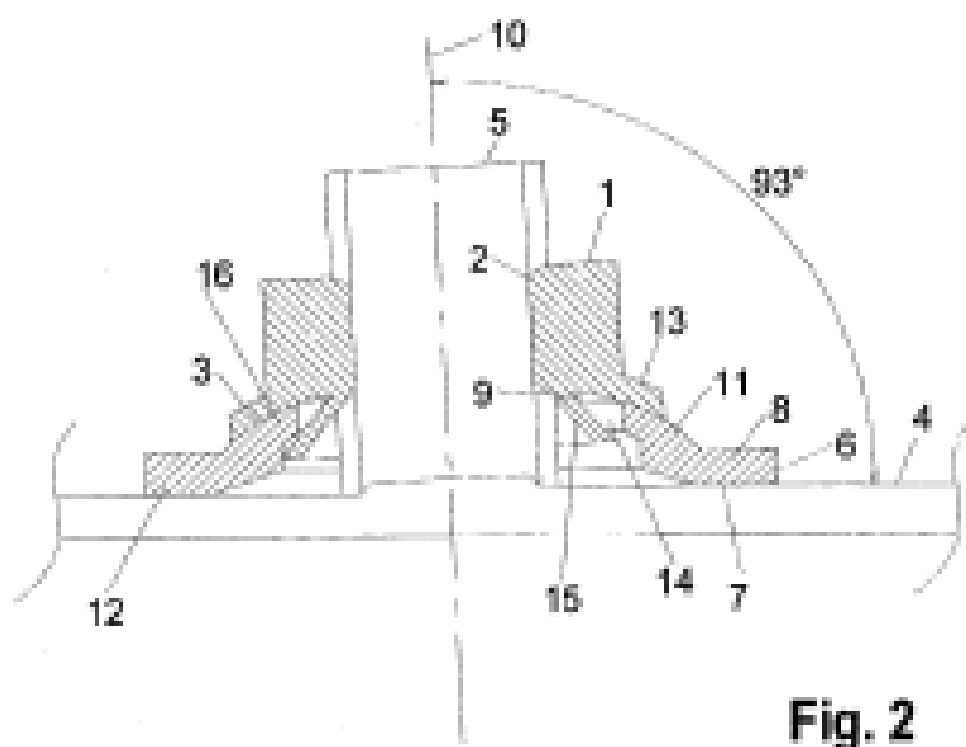
50       **5.-** Tuerca combinada según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el diámetro interior de una sección exterior (12) de la arandela (6) es mayor que el diámetro exterior de la tuerca (1) en la superficie de presión (3).

55       **6.-** Tuerca combinada según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el orificio de paso (9) de la arandela (6) es en su punto más estrecho más grande que el diámetro interior de la garganta (14) de la tuerca (1).

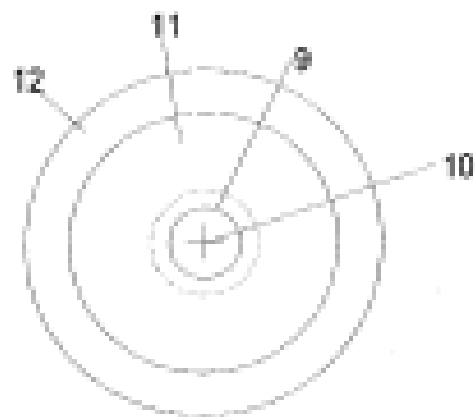
**7.-** Tuerca combinada según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la arandela (6) se compone de un material apenas comprimible, especialmente metal.



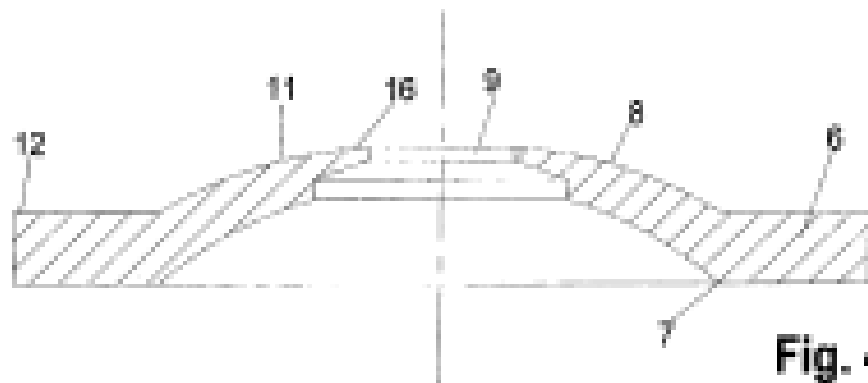
**Fig. 1**



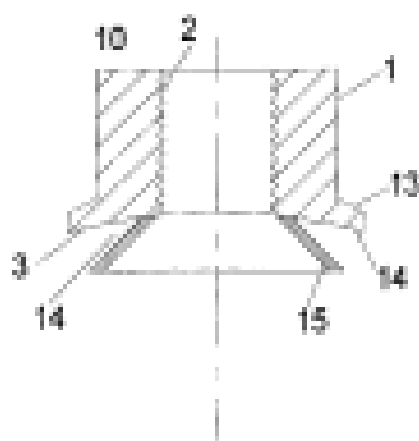
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**