



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 341 135**

51 Int. Cl.:
F16B 31/02 (2006.01)
H01R 4/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07291494 .8**
96 Fecha de presentación : **11.12.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2071201**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.06.2009**

54 Título: **Tornillo con cizalladura.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.06.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.06.2010

73 Titular/es: **Nexans**
16, rue de Monceau
75008 Paris, FR

72 Inventor/es: **Stauch, Gert;**
Markgraf, Volker;
Bachmann, Rainer y
Grotsch, Peter

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 341 135 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

Tornillo con cizalladura.

5 La invención se refiere a un tornillo con cizalladura para la fijación de un conductor eléctrico dentro de un dispositivo metálico tubular de apriete que tiene en su pared al menos un agujero roscado para recibir el tornillo con cizalladura que tiene dos niveles de cizalladura separados entre sí en dirección axial, un primer nivel de cizalladura y un segundo nivel de cizalladura, y un agujero ciego central que se extiende en una longitud esencial del tornillo con cizalladura y tiene una sección transversal que tiene en cuenta la transmisión de un momento de torsión al tornillo con
10 cizalladura mediante el uso de una herramienta en forma de clavija que tiene una sección transversal y dimensiones exteriores que corresponden a la sección transversal y a las dimensiones interiores del agujero ciego (EP 0 750 723 B1).

15 En particular, ha de entenderse que una forma de sección transversal adecuada para la transmisión de un momento de torsión, de agujero ciego y herramienta, significa una sección transversal poligonal, un hexágono ventajosamente. Formas de sección transversal igualmente adecuadas son estrellas, que también pueden tener puntas y esquinas redondeadas, o de otro modo ranuras sencillas y ranuras cruzadas hechas en el tornillo con cizalladura, con la herramienta correspondiente conformada como perfiles planos y en cruz. La sección transversal poligonal es considerada a continuación como que representa todas las formas posibles de sección transversal.

20 Un tornillo con cizalladura de este tipo, mencionado en resumen a continuación como un “tornillo”, es usado por ejemplo en ingeniería de energía eléctrica para conectar los conductores de dos cables de energía. Para conseguir y mantener el contacto eléctricamente muy conductivo, una conexión firme es necesaria entre los conductores de los dos cables y un terminal metálico tubular dentro del cual los conductores son insertados. Esto puede ser asegurado usando lo que es conocido como una llave dinamométrica que, cuando el tornillo está apretado, entonces “gira” cuando un ajuste suficientemente firme del mismo es conseguido. Sin embargo tal llave dinamométrica no está disponible frecuentemente en un emplazamiento de construcción. Por tanto, por regla general, el tornillo es apretado por medio de otra herramienta, por ejemplo una llave de tuercas sencilla. Para asegurar, y también hacer posible comprobar, que el tornillo es apretado de modo suficientemente firme, la parte superior del tornillo es cortada entonces por cizalladura
25 cuando la resistencia de su punto de rotura predeterminado es alcanzada o superada. Entonces, la cabeza perdida de tornillo es una indicación de que el tornillo está apretado de modo suficientemente firme. Después de que la cabeza de tornillo ha sido cortada por cizalladura, el tornillo no sobresale o sobresale solo insignificamente fuera del terminal. Por tanto, un elemento aislante a ser montado encima del último no es dañado mecánicamente ni deteriorado en términos de sus propiedades aislantes.

35 El tornillo conocido según el documento EP 0 750 723 B1, mencionado en la introducción, tiene una pluralidad de puntos de rotura predeterminados separados axialmente. Es cortado por cizalladura en uno de los puntos de rotura predeterminados en función de su profundidad de penetración dentro de un enchufe de cable diseñado como una pieza tubular metálica, dependiendo su profundidad de penetración de las dimensiones de un conductor a ser fijado. Con este fin, una herramienta en forma de clavija insertada inicialmente completamente dentro de un agujero ciego del tornillo es movida gradualmente fuera del tornillo con relación al último como resultado de una operación de atornillado por medio de unos medios exteriores de soporte campaniformes que son parte de la herramienta y que empujan contra el enchufe de cable. El tornillo es cortado por cizalladura en un punto de rotura predeterminado que está situado aproximadamente al nivel de la cara extrema de la herramienta en forma de clavija, en la posición en la
40 que la operación de atornillado es terminada. En conjunto, la herramienta es complicada.

El tema en el que está basada la invención es configurar el tornillo esbozado en la introducción tal que pueda causarse que empuje firmemente contra un conductor de un modo más sencillo.

50 Este objeto es conseguido según la invención,

- porque el agujero ciego termina en el área del segundo nivel de cizalladura que está situado cerca de la interfaz del tornillo y tiene una rigidez mayor que el primer nivel de cizalladura,
- 55 - porque el tornillo también tiene un hueco que es procesado concéntricamente al agujero ciego, es más corto que el agujero ciego, tiene sección transversal y dimensión iguales que el mismo y está desplazado en sentido circunferencial con respecto al agujero ciego alrededor de un ángulo de entre 10° y 40° preferiblemente y termina en el área del primer nivel de cizalladura que está situado cerca de la cabeza del tornillo, y
- 60 - porque el agujero ciego está deformado en su entrada en la cabeza del tornillo tal que la herramienta en forma de clavija solo puede ser insertada dentro del hueco.

65 Este tornillo está configurado tal que puede ser girado dentro del taladro roscado de un terminal por medio de una herramienta sencilla en forma de clavija, hasta que un conductor a ser sujetado es fijado con presión suficiente dentro de dicho terminal. Sus dos puntos de rotura predeterminados tienen resistencias diferentes, de modo que el tornillo es cortado por cizalladura primero o solo en una primera posición de trabajo en el primero punto de rotura predeterminado que tiene la resistencia menor. En esta primera posición de trabajo, por ejemplo, un conductor más delgado de un cable

ES 2 341 135 T3

es fijado en el terminal. Después de que la cabeza del tornillo ha sido cortada por cizalladura en el primer punto de rotura predeterminado, el último puede, si es apropiado, ser llevado, por medio de la misma herramienta sencilla que antes, a una segunda posición de trabajo que es provista, por ejemplo, para sujetar un conductor más grueso y en la que el tornillo es cortado por cizalladura en el segundo punto de rotura predeterminado. Esta operación sencilla es hecha posible, por una parte, por el agujero ciego y, por otra parte, por el hueco que está girado con respecto al último. En este caso, la deformación del agujero ciego en la región de la cabeza del tornillo asegura que el tornillo es cortado por cizalladura primero en el primer punto de rotura predeterminado porque la herramienta puede ser insertada solo dentro del hueco que llega solo al nivel del primer punto de rotura predeterminado. Después, el agujero ciego es accesible para la herramienta y, por tanto, el tornillo puede ser girado más con fuerza incrementada para sujetar un conductor más grueso en el terminal, hasta que el tornillo es cortado por cizalladura también en el segundo punto de rotura predeterminado.

Realizaciones ejemplares del tema de la invención son ilustradas en los dibujos, en los que:

La Figura 1 muestra un corte longitudinal a través de un tornillo según la invención.

La Figura 2 muestra una vista desde arriba de la cabeza de un tornillo según la Figura 1.

La Figura 3 muestra un detalla de la Figura 2 en una ilustración a escala ampliada.

La Figura 4 muestra un corte longitudinal a través de una realización del tornillo, modificada con respecto a la Figura 1.

Las Figuras 5 a 13 muestran posiciones diferentes del tornillo en un terminal.

El tornillo S con cizalladura ilustrado en corte longitudinal en la Figura 1, y designado después además como “tornillo S”, tiene una parte roscada 1 y una cabeza 2 que, en la realización ejemplar ilustrada, tienen dimensiones radiales menores que la parte roscada 1 y que está diseñada sin una rosca externa. La parte roscada 1 termina en la cara extrema 3 del tornillo S. La transición desde la cabeza 2 a la parte roscada 1 está ahusada crónicamente de modo continuo. El punto que tiene el diámetro mínimo forma un primer punto 4 de rotura predeterminado del tornillo S. Además, en la parte roscada 1 está hecha una depresión en forma de hendidura periférica que forma un segundo punto 5 de rotura predeterminado del tornillo S. La resistencia del segundo punto 5 de rotura predeterminado es mayor que la del primer punto 4 de rotura predeterminado. En la realización del tornillo S según la Figura 1, los dos puntos 4 y 5 de rotura predeterminados se extienden en ángulos rectos respecto al eje del tornillo S y paralelos entre sí.

Dentro del tornillo S está formado centradamente un agujero ciego 6 con una sección transversal poligonal que se extiende desde la cara extrema de la cabeza 2 hasta el nivel del segundo punto 5 de rotura predeterminado. El agujero ciego 6 tiene una sección transversal preferiblemente hexagonal, como se muestra en las Figuras 2 y 3. Sin embargo, también puede tener una sección transversal poligonal diferente. Formado dentro del tornillo S, concéntricamente con el agujero ciego 6, está un hueco 7, igualmente de sección transversal poligonal, que es axialmente más corto que el agujero ciego 6 y llega al nivel del primer punto 4 de rotura predeterminado. El hueco 7 tiene la misma sección transversal y las mismas dimensiones libres que el agujero ciego 6. Por tanto, es asimismo ventajosamente de diseño hexagonal. El hueco 7 está desplazado en el sentido circunferencial con respecto al agujero ciego 6, por ejemplo en un ángulo de 30°, como se representa en la Figura 2. Este ángulo debería estar preferiblemente entre 10° y 40°, específicamente en 20° de modo ventajoso.

El agujero ciego 6 está deformado en su entrada al interior del tornillo S, es decir en la cara extrema de la cabeza 2, tal que una herramienta 8 en forma de clavija, representada por ejemplo en la Figura 6, no puede ser insertada dentro de dicho agujero ciego. La herramienta 8 sirve para girar el tornillo S. Tiene una sección transversal poligonal que corresponde a la sección transversal del agujero ciego 6 y del hueco 7. Sus dimensiones externas corresponden a las dimensiones libres del agujero ciego 6 y del hueco 7. Según la Figura 2, el agujero ciego 6 tiene como deformación, por ejemplo en tres puntos 9, salientes pequeños que sobresalen dentro de su perfil y sirven como topes para la herramienta 8. Tal tope es básicamente suficiente en un solo punto 9. El hueco 7 tiene una sección transversal inalterada en la cara extrema de la cabeza 2 del tornillo, de modo que la herramienta 8 puede ser insertada sin estorbo dentro del hueco 7.

El manejo del tornillo S según la invención es explicado a continuación, a modo de ejemplo, con referencia a las Figuras 5 a 13:

Un conductor eléctrico 11 que tiene dimensiones relativamente pequeñas ha de ser fijado con una presión predeterminada dentro de un terminal 10 diseñado como una pieza tubular metálica. Con este fin, el tornillo S es atornillado dentro de un taladro roscado del terminal 10 hasta que, según la Figura 5, empuja contra el conductor 11 insertado previamente dentro del último. Sin embargo, esto también puede ser efectuado a mano usando la herramienta 8.

La herramienta 8 es insertada, en la posición según la Figura 6, dentro del hueco 7. Entonces, su cara extrema está situada al nivel del primer punto 4 de rotura predeterminado. Siendo girada la herramienta 8 alrededor del eje del tornillo S, este último es atornillado más dentro del terminal 10, con el resultado de que el conductor 11 es comprimido. En la posición del tornillo S, como se ilustra en la Figura 7, el conductor 11 es cargado con presión suficiente. Cuando

ES 2 341 135 T3

la herramienta 8 es girada más, la cabeza 2 del tornillo S es cortada por cizalladura. Según la Figura 8, la parte roscada 1 permanece dentro del terminal 10 sin ningún excedente saliente.

5 El mismo proceso también se aplica inicialmente para fijar un conductor 12 más grueso dentro del terminal 10. Según la Figura 9, el tornillo S es atornillado primero dentro del terminal 10 nuevamente hasta que llega a empujar contra el conductor 12, y después es girado más por medio de la herramienta 8 (Figura 10), con el resultado de que el conductor 12 es deformado. Entonces, la fuerza de reacción del conductor 12 se hace tan grande que la cabeza 2 del tornillo S es cortada por cizalladura en el primer punto 4 de rotura predeterminado más débil, antes de que una presión suficientemente alta sea ejercida sobre el conductor 12. Esta posición de la parte roscada 1 restante del tornillo S es
10 ilustrada en la Figura 11.

Después, la herramienta 8 es insertada dentro de la parte del agujero ciego 6 que está presente en la parte roscada 1. Entonces, la parte roscada 1 del tornillo S es girada más hasta que se alcanza la presión a ser ejercida sobre el conductor 12 (Figura 12). Después, la parte superior de la parte roscada 1 del tornillo S es cortada por cizalladura en
15 el segundo punto 5 de rotura predeterminado. Según la Figura 13, la parte inferior de la parte roscada 1 permanece dentro del terminal 10, nuevamente sin ningún excedente saliente.

Para conectar los conductores de dos cables de energía en la técnica habitual, el conductor desnudo de un segundo cable es fijado al otro extremo del terminal 10 de un modo similar por medio de un tornillo S. Finalmente, un elemento
20 aislante puede ser formado alrededor del terminal 10.

Los puntos 4 y 5 de rotura predeterminados del tornillo S, según la realización de este último mostrada en la Figura 1, se extienden en ángulos rectos con respecto al eje del tornillo S y paralelos entre sí. Según la Figura 4, también pueden extenderse oblicuamente al eje del tornillo S, de modo específicamente preferible con sentido opuesto de las
25 pendientes. Entonces, las direcciones de estas forman un ángulo agudo, por ejemplo, de 30° entre sí. En esta realización del tornillo S, el punto 5 de rotura predeterminado termina más cerca de la cara extrema 3 del tornillo, de modo que el agujero ciego 6 puede ser alargado en comparación con la realización según la Figura 1. De ese modo, la herramienta 8 puede ser insertada más profundamente dentro del tornillo S y un momento de torsión correspondientemente mayor puede ser transmitido al punto 5 de rotura predeterminado.
30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 341 135 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Tornillo con cizalladura para la fijación de un conductor eléctrico dentro de un dispositivo metálico tubular de apriete que tiene en su pared al menos un agujero roscado para recibir el tornillo con cizalladura (S) que tiene dos niveles de cizalladura separados entre sí en dirección axial, un primer nivel (4) de corte por cizalladura y un segundo nivel (5) de corte por cizalladura, y un agujero ciego central (6) que se extiende en una longitud esencial del tornillo con cizalladura (S) y tiene una sección transversal que tiene en cuenta la transmisión de un momento de torsión al tornillo con cizalladura (S) mediante el uso de una herramienta en forma de clavija, teniendo una sección transversal y
10 dimensiones exteriores que corresponden a la sección transversal y a las dimensiones interiores del agujero ciego (6), **caracterizado** porque

- el agujero ciego (6) termina en el área del segundo nivel (5) de cizalladura que está situado cerca de la interfaz (3) del tornillo con cizalladura (S) y tiene una rigidez mayor que el primer nivel (4) de cizalladura,

15 - el tornillo con cizalladura (S) también tiene un hueco (7) que es procesado concéntricamente al agujero ciego (6), es más corto que el agujero ciego (6), tiene la misma sección transversal y dimensión que el mismo y está desplazado en sentido circunferencial con respecto al agujero ciego (6) alrededor de un ángulo de entre 10° y 40° preferiblemente y termina en el área del primer nivel (4) de cizalladura que está situada cerca de la cabeza (2) del tornillo con cizalladura (S), y
20

- el agujero ciego (6) está deformado en su entrada en la cabeza (2) del tornillo con cizalladura (S) tal que la herramienta en forma de clavija solo puede ser insertada dentro del hueco (7).

25 2. Tornillo con cizalladura según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el agujero ciego (6) y el hueco (7) tienen una sección transversal poligonal.

30 3. Tornillo con cizalladura según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la sección transversal del agujero ciego (6) y del hueco (7) es un hexágono.

4. Tornillo con cizalladura según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque los niveles (4, 5) de cizalladura se extienden en ángulos rectos respecto al eje del tornillo con cizalladura (S) y paralelos entre sí.

35 5. Tornillo con cizalladura según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque los niveles (4, 5) de cizalladura se extienden oblicuamente al eje del tornillo con cizalladura (S).

40 6. Tornillo con cizalladura según la reivindicación 5, **caracterizado** porque los niveles (4, 5) de cizalladura se extienden uno hacia el otro en sentidos opuestos a fin de formar un ángulo agudo.

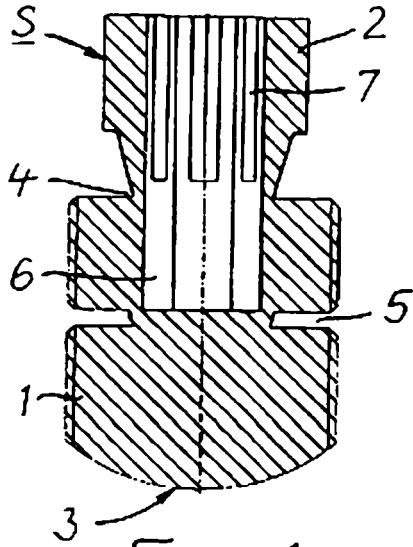


Fig. 1

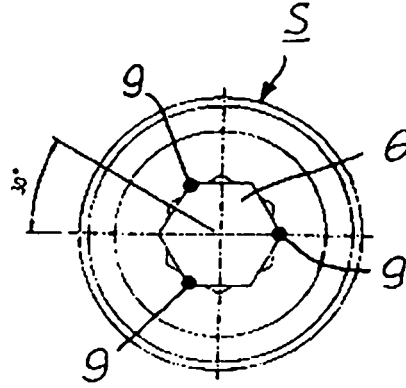


Fig. 2

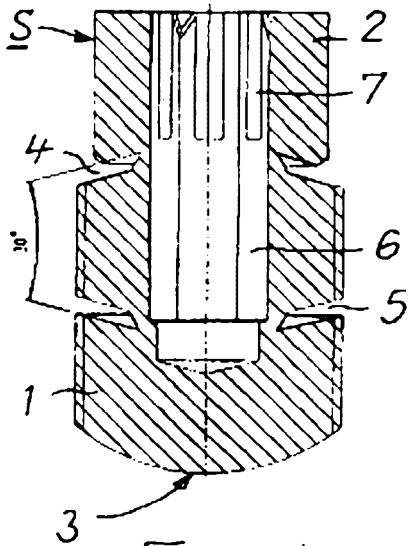


Fig. 4

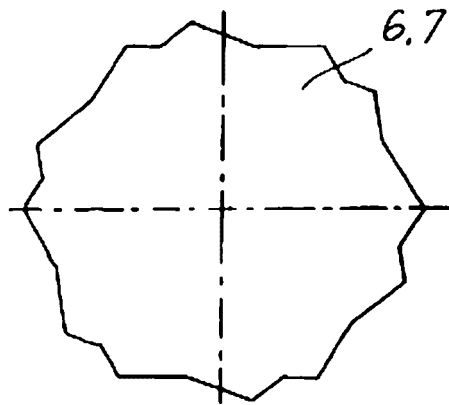


Fig. 3

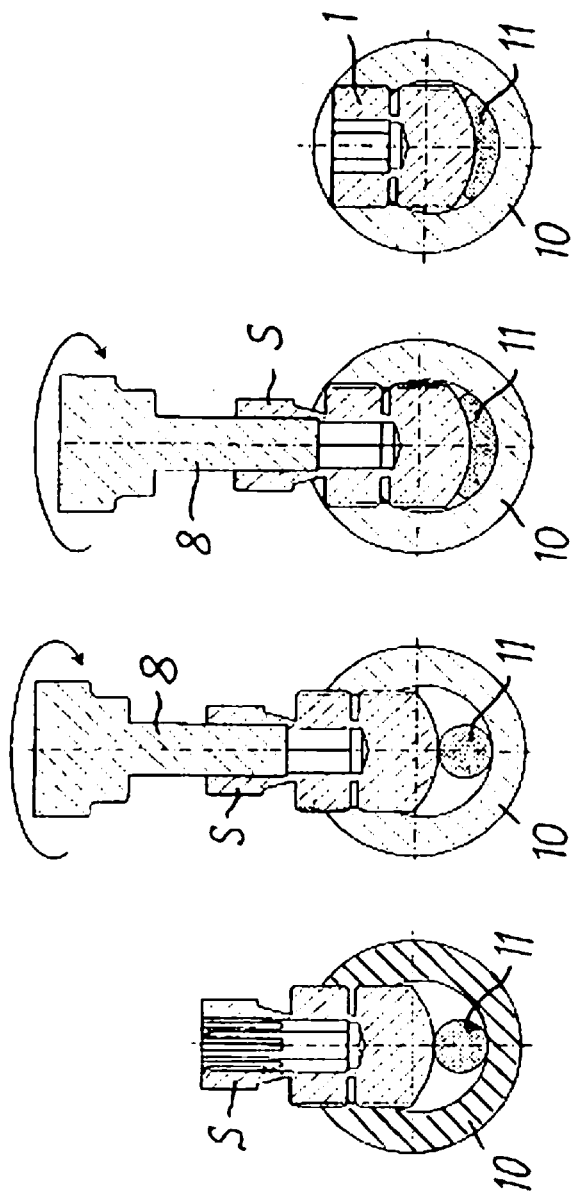


Fig. 5 Fig. 6 Fig. 7 Fig. 8

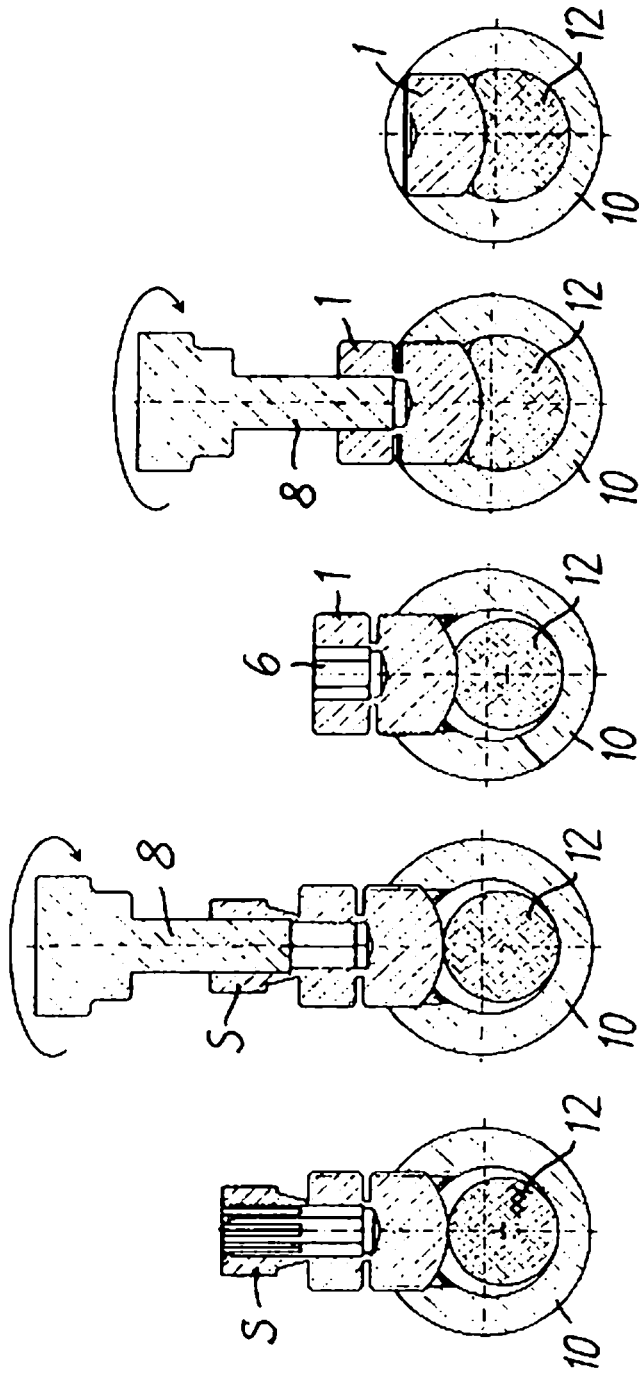


Fig. 9 Fig. 10 Fig. 11 Fig. 12 Fig. 13