(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 312 976**

(51) Int. Cl.:
H01R 4/64 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **04717738 .1**
(96) Fecha de presentación : **05.03.2004**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1721364**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **15.11.2006**

(54) Título: **Tornillo, en particular para la conexión eléctrica de un terminal de cable a una vía férrea o similar.**

(73) Titular/es: **CEMBRE S.p.A.**
Via Serenissima 9
I-25135 Brescia, IT

(72) Inventor/es: **Pasolini, Vittorio**

(74) Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Tornillo, en particular para la conexión eléctrica de un terminal de cable a una vía férrea o similar.

La presente invención se refiere a un tornillo para la conexión eléctrica de un terminal de cable a una vía férrea o similar.

La invención se refiere además a un procedimiento de fabricación del tornillo y al equipo para llevar a cabo dicho procedimiento.

La invención se refiere además a una tuerca para la conexión eléctrica de un terminal de cable a una vía férrea o similar.

La Patente italiana IT 1215911 describe un contacto eléctrico permanente que puede ser aplicado al alma de las vías y similares. Este contacto proporciona un casquillo de un material eléctricamente conductor que posee un vástago cilíndrico insertado en un orificio pasante formado en la vía, y una cabeza pestañeada encajable para hacer tope con la porción de vía circundando al orificio. El casquillo define un orificio axial pasante, en cuyo interior se introduce, desde el lado de la cabeza con pestaña, un punzón calibrado provisto de un extremo roscado, y una porción de tronco de cono que se ensancha. El extremo roscado que sobresale respecto al casquillo y al orificio, encaja en un asiento roscado correspondiente de un gato hidráulico, el cual, hace tope contra la vía, y empuja el punzón a través del orificio axial del casquillo de modo que la porción de ensanchamiento del punzón desplaza el material del casquillo radialmente hacia el exterior, presionándolo de ese modo en contacto íntimo con la pared del orificio de la vía. El exceso de material del casquillo es arrastrado axialmente y forma por el lado de la vía de salida del punzón un reborde adicional, opuesto a la cabeza pestañeada mencionada anteriormente.

En el orificio calibrado así obtenido, se introduce un perno de anclaje que puede ser acoplado con una tuerca de apriete para empernar un terminal de cable de un cable eléctrico contra la cabeza pestañeada del casquillo.

Con el fin de limitar el esfuerzo mecánico del contacto eléctrico, se conoce el hecho de proporcionar una arandela dotada de una porción de liberación en la cara vuelta hacia el extremo, o en su caso hacia el reborde del casquillo, con el fin de transferir la presión producida por el casquillo directamente a la vía, sin influir negativamente en la conexión eléctrica. En cualquier caso, la arandela, que es una pieza adicional separada, entraña riesgos de perderse, confundirse con otros tipos de arandelas, y dudas acerca de cómo dirigirla y asociarla con el tornillo o el contacto. El conjunto de errores resultantes, comprometen la calidad y la fiabilidad del contacto eléctrico.

Además, debido a la presencia de la arandela aflojada, la cabeza del tornillo o la tuerca que apoya sobre la arandela no encaja friccionalmente con la vía. Como consecuencia, esta cabeza o tuerca tiende a girar durante el atornillamiento, haciendo así que resulte indispensable el uso de dos llaves para apretar el contacto.

El documento US-A-3476010 describe un tornillo de acuerdo con el preámbulo de de la reivindicación 1.

El objeto de la presente invención consiste por lo tanto en proporcionar un tornillo para la conexión eléctrica de un terminal de cable a una vía férrea o similar, que tiene características tales que superan los inconvenientes mencionados con referencia a la técnica anterior.

Este objeto se ha conseguido mediante un tornillo de acuerdo con la reivindicación 1.

Otro objeto de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento de fabricación del tornillo mencionado anteriormente. Este objeto se ha conseguido por medio de un procedimiento conforme a la reivindicación 22.

Un objeto adicional de la presente invención consiste en proporcionar un equipo adecuado para la realización del procedimiento mencionado anteriormente. Este objeto se ha conseguido mediante el equipamiento conforme a la reivindicación 27.

Un objeto adicional de la presente invención consiste en poner a disposición una tuerca de apriete para la conexión eléctrica de un terminal de cable a una vía férrea o similar, que tiene unas características tales que superan los inconvenientes mencionados con referencia a la técnica anterior.

Este objeto se ha conseguido por medio de la tuerca conforme a la reivindicación 21.

Con el fin de comprender mejor la presente invención y apreciar las ventajas de la misma, se van a describir algunas realizaciones de la misma en lo que sigue como ejemplos no limitativos, con referencia a los dibujos anexos, en los que:

La Figura 1 es una vista lateral parcialmente seccionada de un tornillo de acuerdo con la invención;

La Figura 2 es una vista superior del tornillo de la Figura 1;

La Figura 3 es una vista inferior del tornillo de la Figura 1;

La Figura 4 muestra un detalle del tornillo de la Figura 1;

La Figura 5 es una vista despiezada del tornillo de la Figura 1 en fase de montaje;

La Figura 6 es una vista en perspectiva, parcialmente seccionada, del tornillo de la Figura 1 montado en una vía;

Las Figuras 7 y 8 son visas en perspectiva, parcialmente seccionadas, de un equipo para la fabricación del tornillo de la Figura 1, y

Las Figuras 9, 10 y 11 son vistas seccionadas del equipo de la Figura 7 en tres fases operativas.

Con referencia a las Figuras, un tornillo para la conexión eléctrica de un terminal de cable a una vía férrea o similar, ha sido indicado globalmente con la referencia 1.

El tornillo 1 comprende un cuerpo 2 de base con una caña 3 alargada que tiene un eje Longitudinal L, una cabeza 4 de apriete conectada, con preferencia integralmente, con un primer extremo de la caña 3, y medios para la conexión liberable de un órgano de apriete, tal como una tuerca 5, con un segundo extremo (libre) de la caña 3, opuesto al primer extremo.

Tales medios de conexión liberable comprenden, por ejemplo, un roscado 6 externo sobre la superficie circunferencial de la caña 3, en el extremo libre de la misma, adecuado para encajar con un roscado interno correspondiente de la tuerca 5.

Alternativamente, los medios de conexión liberable pueden estar hechos a modo de medios de acoplamiento en bayoneta o similar, siempre que los mismos sean adecuados para presionar el órgano de apriete, es decir, la tuerca 5, en la dirección de la cabeza 4 de apriete del tornillo 1.

El tornillo 1 comprende además un elemento 7 de soporte fabricado por separado respecto al cuerpo 2 de base, y asociado a la cabeza 4 de apriete de modo que forma un tramo 11 que define una cavidad 9, con preferencia en forma de anillo, situada alrededor de la caña 3 y vuelta hacia el extremo libre de la misma.

De acuerdo con una realización, el elemento 7 de soporte tiene forma de capuchón aplanado, provisto de una abertura 12 central que aloja la caña 3 del tornillo 1. La abertura 12 central consiste, con preferencia, en un orificio con un diámetro mayor que el diámetro de la caña 3 con el fin de proporcionar un espaciamiento entre la caña 3 y el interdós del orificio 12, es decir, la superficie que define dicha abertura.

El tornillo 1 está pre-montado, y comprende medios para realizar una conexión sustancialmente irreversible del elemento 7 de soporte con el cuerpo 2 de base. En particular, esta conexión irreversible no depende de la conexión o la desconexión entre el tornillo 1 y la tuerca 5.

De acuerdo con una realización de la invención, el elemento 7 de soporte comprende una impresión 8 preferentemente poligonal, que encaja con al menos parte de la cabeza 4 de apriete con el fin de constituir un acoplamiento de forma del elemento 7 de soporte con el cuerpo 2 de base giratoriamente integral en torno al eje longitudinal L.

Ventajosamente, la impresión 8 tiene una forma sustancialmente complementaria con la forma de la cabeza 4 de apriete. Esto permite, durante el montaje del tornillo en la vía, el uso de una sola llave, puesto que desde el instante en que el elemento de soporte encaja friccionalmente con la vía, la cabeza 4 de apriete queda también enclavada giratoriamente.

De acuerdo con una realización adicional, el elemento 7 de soporte y el cuerpo 2 de base son traslacionalmente integrales a lo largo del eje longitudinal L.

Esta conexión traslacionalmente integral se realiza con preferencia por medio de una o más partes 10 proyectadas que sobresalen de la caña 3, con preferencia radialmente en relación con el eje longitudinal L, y apoyan contra el elemento 7 de soporte, manteniéndose así sustancialmente en contacto con la cabeza 4 de apriete.

Una realización ventajosa prevé que tres partes sobresalientes 10 se distribuyan con un paso constante por la caña 3.

De acuerdo con una ejecución adicional de la invención, las partes sobresalientes 10 son, al menos parcialmente, deformables plásticamente, por ejemplo por apriete del tornillo 1 sobre superficies irregulares. Esto permite, en el estado deformado de las partes sobresalientes 10, movimientos relativos limitados entre el cuerpo 2 de base y el elemento 7 de soporte, por ejemplo una inclinación del elemento 7 de soporte con relación al eje longitudinal L, adecuada para compensar las irregularidades de la superficie. Resulta así posible realizar un contacto eléctrico incluso en aquellas zonas de la vía en las que existan códigos relativos a la identificación del fabricante, al tipo de acero, etc.,

como impresión o en relieve, sin esforzar el tornillo con momentos secundarios debidos a un apoyo incompleto y/o excéntrico sobre la cabeza 4 de apriete.

En el estado de no deformado, las partes sobresalientes 10 forman con preferencia una conexión sustancialmente rígida entre el cuerpo 2 de base y el elemento 7 de soporte.

Ventajosamente, tanto el cuerpo 3 de base como el elemento 7 de soporte, se obtienen con un material metálico, con preferencia acero.

De acuerdo con una realización particularmente ventajosa, las partes sobresalientes 10 se obtienen por deformación, preferentemente en frío, del material de la caña 3, como se muestra por ejemplo mediante la Figura 1. Tal deformación del material de la caña 3 puede obtenerse ventajosamente mediante un proceso conocido como calafateado.

De acuerdo con una aplicación alternativa del concepto inventivo aquí descrito, el elemento 7 de soporte, en vez de estar asociado al tornillo 1, está asociado a la tuerca 5.

Exactamente de la misma manera que se ha descrito con anterioridad al hacer referencia al tornillo 1, la citada tuerca 5 comprende una cabeza de apriete y medios, por ejemplo roscados, para la conexión liberable de la cabeza de ariete con un tornillo. La tuerca 5 comprende además un elemento de soporte idéntico al elemento 7 de soporte, fabricado separadamente de la cabeza de apriete de la tuerca 5 y asociado a la misma de modo que forma un tramo que define una cavidad destinada a ser vuelta hacia la cabeza de apriete del tornillo, en la que se pre-monta la tuerca, y comprende medios que forman una conexión sustancialmente irreversible del elemento de soporte con la cabeza de apriete.

Un procedimiento para la fabricación del tornillo 1 conforme a la presente invención, se describe a continuación.

En general, el procedimiento comprende las fases de proporcionar el cuerpo 2 de base y el elemento 7 de soporte fabricado por separado del cuerpo 2 de base, para asociar el elemento 7 de soporte a la cabeza 4 de apriete con el fin de formar el tramo 11 que define la cavidad vuelta hacia el extremo libre de la caña 3, del pre-montaje del tornillo 1, que conecta el elemento 7 de soporte de una forma sustancialmente irreversible con el cuerpo 2 de base.

De acuerdo con una realización, la caña 3 se inserta en la abertura 12 central del elemento 7 de soporte hasta el punto en que este último apoya contra la cabeza 4 de apriete. A continuación, al menos parte del material de la propia caña 3 se deforma para formar las citadas una o más partes sobresalientes 10 que constituyen la conexión irreversible.

Ventajosamente, la fase de deformación del material de la caña 3 tiene lugar en frío, con preferencia mediante el desplazamiento forzado del material de la superficie circunferencial de la caña 3 a lo largo del eje longitudinal L en la dirección de la cabeza 4 de apriete y contra el elemento 7 de soporte, sin que no obstante el material desplazado se separe completamente de la caña 3. Las rebabas o virutas así obtenidas apoyan contra el elemento 7 de soporte que queda atrapado entre dichas partes sobresalientes 10 y la cabeza 4 de apriete.

Ventajosamente, la fuerza de reacción o contraste de la fuerza necesaria para la deformación del material de la caña 3 a lo largo del eje longitudinal L, se utiliza para presionar la cabeza 4 de apriete contra el elemento 7 de soporte, realizando así en este último la impresión 8 mencionada anteriormente, que tiene la forma, preferentemente poligonal, de la cabeza 4 de apriete del tornillo 1.

El equipo 13 diseñado específicamente, y que resulta adecuado, para llevar a cabo el procedimiento que antecede, se describe a continuación.

El equipo 13 comprende una placa 14 de base y un dispositivo 17 de soporte.

El dispositivo 17 de soporte está conectado a la placa 14 de base por medio de uno o más pernos 15 de guía alojados en orificios 16 de guía especiales del dispositivo 17 de soporte, y atornillados en la placa 14 de base. Los pernos 15 de guía permiten un deslizamiento del dispositivo 17 de soporte en relación a la placa 14 de base a lo largo de un eje S de deslizamiento entre una posición inicial, en la que el dispositivo 17 de soporte se mueve hacia fuera de la placa 14 de base, y una posición final, en la que el dispositivo 17 de soporte se mueve hacia la placa 14 de base.

Los pernos 15 de guía tienen una cabeza 18 ensanchada, adecuada para apoyar contra una superficie 19 de tope correspondiente del dispositivo 17 de soporte con el fin de evitar la prominencia de los pernos 15 de guía desde los orificios 16 de guía, y con el fin de proporcionar un recorrido en la posición inicial mencionada anteriormente.

De acuerdo con la realización mostrada en las Figuras, la placa 14 de base tiene forma de disco circular, y tres pernos 15 de guía equiespaciados unos de otros han sido dispuestos en proximidad al borde 20 periférico de la placa 14 de base.

Un elemento 21 de soporte dispuesto en la parte central de la placa 14 de base, y preferentemente ajustable en altura, define la posición final del movimiento relativo entre el dispositivo 17 de soporte y la placa 14 de base y forma, junto con una superficie 22 de tope correspondiente del dispositivo 17 de soporte, un recorrido en esta posición final.

La placa 14 de base comprende además uno o más órganos 23 de apoyo para otras tantas herramientas 24 de incisión, alojadas en cavidades 25 especiales del dispositivo 17 de soporte.

El dispositivo 17 de soporte tiene una forma sustancialmente de tronco de cono, con la base mayor vuelta hacia la placa 14 de base.

En correspondencia con la base menor, en el lado del dispositivo 17 de soporte opuesto a la placa 14 de base, se ha formado un asiento 26 que tiene una porción cilíndrica sustancial 27 adecuada para alojar la caña 3 del tornillo 1, y una superficie 28 de apoyo para el elemento 7 de soporte insertada sobre la caña 3 del tornillo 1. Con el fin de asegurar el apoyo del elemento 7 de soporte sobre la superficie 28 de apoyo, y el contacto de la cabeza 4 de apriete con el elemento 7 de soporte, es importante que el asiento 26 tenga mayor longitud que la longitud de la caña 3.

Alrededor del asiento 26 para el tornillo, estas cavidades 25 han sido dispuestas de modo que alojen otras tantas herramientas 24 de incisión. Tales cavidades 25 se extienden a lo largo de ejes inclinados en relación con el eje longitudinal del asiento 26 para el tornillo, y comprenden una primera sección 29 que sale hacia este último, en las proximidades de la superficie 28 de apoyo y forma una guía para una punta 30 de incisión de la herramienta 24 de incisión correspondiente. La referencia 30a indica un elemento de guía de las puntas de incisión. De acuerdo con una realización ventajosa, este elemento 30a de guía es intercambiable de modo que, mediante su sustitución y un ajuste diferente de la herramienta 24 de incisión, es posible proporcionar tornillos de diámetro diferente. Una segunda sección 31 de las cavidades, más ancha que la primera sección 29, aloja una porción 32 de activación de la herramienta 24 de incisión.

Esta segunda sección 31 tiene una abertura 33 vuelta hacia la placa 14 de base en correspondencia con los órganos 23 de apoyo, y un escalón 34 adecuado para formar un asiento opuesto para un resorte 35 en espiral.

Las herramientas 24 de incisión comprenden una porción 32 de activación y una punta 30 de incisión reemplazable, que puede ser ajustada en relación con las otras con el fin de que esté capacitada para variar la longitud total de la herramienta de incisión. El extremo de la porción 32 de activación opuesto a la punta 30 de incisión, está ensanchando formando con ello una solapa 36 que constituye, por el lado opuesto de la misma vuelto hacia la punta 30 de incisión, un asiento contrario para el resorte 36 y, por el lado opuesto, una superficie 37 de activación sobre la que actúa el órgano 23 de activación correspondiente de la placa 14 de base.

Las herramientas 24 de incisión están alojadas deslizantemente en el interior de las cavidades 25, entre una posición de reposo en la que la punta 30 de incisión está retraída respecto al asiento 26 para el tornillo, y una posición de trabajo en la que la punta 30 de incisión se prolonga en el asiento 26 para el tornillo.

Gracias al resorte 35 que actúa entre la solapa 36 de la herramienta 24 de incisión y el escalón 34 de la cavidad 25, la herramienta 24 de incisión se mantiene permanentemente apoyada contra el órgano 23 de activación correspondiente de la placa 14 de base, y está sujeta elásticamente en la posición de reposo.

Así, en la posición inicial (distante) del dispositivo de soporte, la herramienta de incisión se detiene en la posición de reposo de la misma, mientras que en la posición final (cercana) del dispositivo de soporte, la herramienta de incisión es desplazada desde el órgano de activación correspondiente de la placa de base, contra la fuerza del resorte, en la posición de trabajo.

De acuerdo con la realización preferida, se han previsto tres herramientas de incisión equidistantes, dispuestas en las cavidades correspondientes alrededor del asiento 26 para el tornillo.

Las Figuras 9, 10 y 11 muestran el funcionamiento del equipo de acuerdo con la presente invención.

Éste puede ser insertado en una prensa (no representada) que actúa, por una parte, sobre la placa 14 de base y, por otra parte, sobre la cabeza 4 de apriete del tornillo insertado en el asiento 26 del dispositivo 14 de soporte.

Al principio del ciclo de trabajo, el dispositivo 14 de soporte se detiene, gracias a la pre-carga elástica del resorte 35, en la posición inicial o, en otras palabras, en la posición distante respecto a la placa 14 de base.

Según se incrementa la fuerza ejercida por la prensa, el resorte 35 se comprime y la placa 14 se mueve más cerca del dispositivo 17 de soporte. Los órganos 23 de activación de la placa 14 de base mueven las herramientas 24 de incisión desde la posición de reposo hacia la posición de trabajo, en la que las puntas 30 de incisión entran en el asiento 26 para el tornillo y deforman irreversiblemente la caña 3, desplazando el material de la superficie de la misma en dirección longitudinal con el fin de formar las partes sobresalientes 10 y empujarlas contra el elemento 7 de soporte.

Simultáneamente, la cabeza 4 de apriete del tornillo 1 es empujada contra el elemento 7 de soporte con el fin de obtener la impresión 8 de la cabeza de apriete en el elemento 7 de soporte. La ejecución de esta operación está definida por la eliminación de la distancia presente entre el elemento 7 de soporte y el elemento 30a de guía de las puntas de incisión.

Al final del ciclo, el elemento 7 de soporte está atrapado irreversiblemente entre las partes sobresalientes 10 y la cabeza 4 de apriete, la cual encaja además con la impresión 8 del elemento 7 de soporte.

El tornillo 1 conforme a la presente invención, tiene numerosas ventajas.

Éste subsana eficazmente el problema de confusión entre diferentes tipos de elementos de soporte o arandelas.

El tornillo 1 permite además una conexión eléctrica entre el terminal de cable y la vía, que es segura y fiable incluso en caso de irregularidades sobre la superficie de la vía.

Además, gracias al acoplamiento en cuanto a rotación entre el cuerpo de base del tornillo y el elemento de soporte, es suficiente la utilización de una sola llave para el apriete del tornillo.

REIVINDICACIONES

1. Tornillo (1) para la conexión eléctrica de un terminal de cable a una vía férrea o similar, que comprende un cuerpo (2) de base que posee:

- una caña (3) alargada, que tiene un eje longitudinal (L),

- una cabeza (4) de apriete conectada a un primer extremo de la caña (3),

- medios (6) para la conexión liberable de un órgano de apriete o tuerca (5) con un segundo extremo de la caña (3) opuesto a dicho primer extremo, comprendiendo además dicho tornillo (1):

- un elemento (7) de soporte fabricado separadamente del cuerpo (2) de base y asociado a la cabeza (4) de apriete de modo que forma un tramo (11) que define una cavidad (9) vuelta hacia el segundo extremo de la caña (3),

en el que el tornillo (1) está pre-montado y comprende medios (10, 8) que forman una conexión sustancialmente irreversible del elemento (7) de soporte con el cuerpo (2) de base,

caracterizado porque el elemento (7) de soporte y el cuerpo (2) de base son sustancialmente integrales en cuanto a rotación en torno al eje longitudinal (L).

2. El tornillo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cabeza (4) de apriete y la caña (2) se han formado integralmente.

3. El tornillo (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que dichos medios (6) de conexión liberable comprenden un roscado (6) externo de la caña (3), adecuado para encajar con un roscado interno correspondiente del órgano de apriete o tuerca (5).

4. El tornillo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (7) de soporte y el cuerpo (2) de base son sustancialmente integrales en cuanto a rotación en torno al eje longitudinal (L).

5. El tornillo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (7) de soporte y el cuerpo (2) de base son sustancialmente integrales en cuanto a traslación a lo largo del eje longitudinal (L).

6. El tornillo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, en el que dicha conexión rotacionalmente y/o traslacionalmente integral se ha formado mediante un acoplamiento de forma entre el elemento (7) de soporte y el cuerpo (2) de base.

7. El tornillo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios (10) de conexión irreversible permiten movimientos relativos limitados entre el elemento (7) de soporte y el cuerpo (2) de base.

8. El tornillo (1) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los medios (10) de conexión irreversible permiten una inclinación del elemento (7) de soporte con relación al eje longitudinal (L).

9. El tornillo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios (10) de conexión irreversible son al menos parcialmente deformables, y están configurados de modo que:

- conectan el cuerpo (2) de base y el elemento (7) de soporte rígidamente cuando los medios (10) de conexión irreversible no están deformados, y

- permiten movimientos relativos limitados entre el cuerpo (2) de base y el elemento (7) de soporte cuando los medios (10) de conexión irreversible están deformados.

10. El tornillo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios (10) de conexión irreversible se deforman plásticamente durante el apriete del tornillo (1) sobre superficies irregulares.

11. El tornillo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha cavidad (9) tiene forma de anillo y se extiende alrededor de la caña (3).

12. El tornillo (1) de acuerdo cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (7) de soporte tiene forma de capuchón aplanado dotado de una abertura (12) central que aloja la caña (3) del tornillo (1).

13. El tornillo (1) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la abertura (12) central consiste en un orificio que tiene un diámetro mayor que el diámetro de la caña (3), proporcionando así un espacio de separación entre la caña (3) y el interdós del orificio (12).

14. El tornillo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios (10) de conexión irreversible comprenden una o más partes (10) proyectadas, que sobresalen desde la caña (3) y que apoyan contra el elemento (7) de soporte, manteniéndolo así en contacto con la cabeza (4) de apriete.

15. El tornillo (1) de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que dichas partes (10) proyectadas sobresalen radialmente en relación con el eje longitudinal (L).

16. El tornillo (1) de acuerdo con la reivindicación 14 ó 15, en el que dichas partes (10) proyectadas están distribuidas con un paso constante alrededor de la caña (3).

17. El tornillo (1) de acuerdo con la reivindicación 16, que comprende tres partes proyectadas (10).

18. El tornillo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 a 17, en el que dichas partes (10) proyectadas se obtienen mediante la deformación del material de la caña (3).

19. El tornillo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (7) de soporte comprende una impresión poligonal (8) que encaja con la cabeza (4) de apriete con el fin de realizar un acoplamiento de forma unida, rotacionalmente integral en torno al eje longitudinal (L).

20. El tornillo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho cuerpo (2) de base y dicho elemento (7) de soporte son de material metálico, preferentemente de acero.

21. Tuerca para la conexión eléctrica de un terminal de cable con una vía férrea o similar, de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un órgano de apriete y medios para la conexión liberable del órgano de apriete con un tornillo, y un elemento (7) de soporte fabricado separadamente del órgano de apriete y asociado al mismo de modo que forman un tramo que define una cavidad destinada a estar vuelta hacia una cabeza de apriete de dicho tornillo,

en la que la tuerca está pre-montada y comprende medios que forman una conexión sustancialmente irreversible del elemento de soporte con el órgano de apriete,

caracterizada porque el elemento (7) de soporte y el órgano de apriete son sustancialmente integrales en cuanto a rotación en torno a un eje longitudinal (L).

22. Procedimiento para la fabricación de un tornillo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, que comprende las siguientes etapas:

proporcionar un cuerpo (2) de base que posee:

- una caña (3) alargada que tiene un eje longitudinal (L),

- una cabeza (4) de apriete conectada con un primer extremo de la caña (3),

- medios (6) para la conexión liberable de un órgano de apriete o tuerca (5) con un segundo extremo de la caña (3) opuesto a dicho primer extremo, para proporcionar un elemento (7) de soporte fabricado separadamente del cuerpo (2) de base y dotado de una cavidad (9) y una abertura (12) adecuadas para alojar la caña (3);

insertar la caña (3) del cuerpo (2) de base en la abertura (12) del elemento (7) de soporte hasta el punto en que el elemento (7) de soporte hace tope contra la cabeza (4) de apriete de modo que forma un tramo (11) que define una cavidad (9) vuelta hacia el segundo extremo de la caña (3),

comprendiendo la etapa de:

proporcionar medios (10, 8) que forman una conexión sustancialmente irreversible del elemento (7) de soporte con el cuerpo (2) de base,

caracterizado por la etapa de:

acoplar el elemento (7) de soporte y el cuerpo (2) de base en cuanto a rotación en torno al eje longitudinal (L) presionando la cabeza (4) de apriete contra el elemento (7) de soporte con el fin de formar, en el elemento (7) de soporte, una impresión (8) que tiene la forma, con preferencia poligonal, de la cabeza (4) de apriete.

23. El procedimiento para la fabricación de un tornillo (1) de acuerdo con la reivindicación 22, que comprende la etapa de deformar el material de la caña (3) con el fin de formar una o más partes (10) proyectadas que constituyan la mencionada conexión sustancialmente irreversible del elemento (7) de soporte con el cuerpo (2) de base.

24. El procedimiento para la fabricación de un tornillo (1) de acuerdo con la reivindicación 22, en el que la etapa de deformación del material de la caña (3) tiene lugar en frío.

25. El procedimiento para la fabricación de un tornillo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 22 a 23, que comprende la etapa de desplazar material de la superficie de la caña (3) a lo largo de un eje longitudinal (L) de la misma en la dirección de la cabeza (4) de apriete sin que se desprenda por completo dicho material de la caña (3), con el fin de obtener rebabas o virutas (10) que apoyan contra el elemento (7) de soporte, apoyado a su vez contra la cabeza (4) de apriete.

26. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 25, en el que la ejecución de la etapa de presionar la cabeza (4) de apriete contra el elemento (7) de soporte está definida por la eliminación de la distancia presente entre el elemento (7) de soporte y un elemento (30a) de guía de las puntas de incisión.

27. Equipo (13) para conectar irreversiblemente un elemento (7) de soporte a un cuerpo (2) de base con el fin de fabricar un tornillo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo (2) de base comprende:

- una caña (3) alargada que tiene un eje longitudinal (L);

- una cabeza (4) de apriete conectada con un primer extremo de la caña (3),

- medios (6) para la conexión liberable de un órgano de apriete o tuerca (5) con un segundo extremo de la caña (3) opuesto a dicho primer extremo, y dicho elemento (7) de soporte está fabricado separadamente del cuerpo (2) de base y está asociado a la cabeza (4) de apriete de modo que forman un tramo (11) que define una cavidad (9) vuelta hacia el segundo extremo de la caña (3), comprendiendo dicho equipo:

- una placa (14) de base dotada de uno o más órganos (23) de activación;

- un dispositivo (17) de soporte que define un asiento (26) adecuado para alojar al menos una parte del cuerpo (2) de base del tornillo (1);

- una o más herramientas (24) de incisión dotadas de una punta (30) de incisión;

- medios (15, 16) de conexión deslizante que conectan el dispositivo (17) de soporte a la placa (14) de base deslizantemente a lo largo de un eje (S) de deslizamiento, en el que los órganos (23) de activación interactúan con las herramientas (24) de incisión de modo que el movimiento del dispositivo (17) de soporte con relación a la placa (14) de base entraña un movimiento de las herramientas (24) de incisión con relación al asiento (26) de modo que las puntas (30) de incisión deforman el material de la caña (3) con el fin de formar una o más partes (10) proyectadas que forman la citada conexión sustancialmente irreversible del elemento (7) de soporte con el cuerpo (2) de base;

- una prensa adecuada para actuar sobre la cabeza (4) de apriete con el fin de presionar la cabeza (4) de apriete contra el elemento (7) de soporte con el fin de formar, en el elemento (7) de soporte, una impresión (8) que tiene la forma, preferentemente poligonal, de la cabeza (4) de apriete, para acoplar el elemento (7) de soporte y el cuerpo (2) de base en cuanto a rotación en torno al eje longitudinal (L).

28. El equipo (13) de acuerdo con la reivindicación 27, en el que dichas una o más herramientas (24) de incisión se han dotado de una porción (32) de activación, siendo dicha punta (30) de incisión y dicha porción (32) de activación ajustables cada una con relación a la otra, con el fin de variar la longitud total de la herramienta (24) de incisión.

29. El equipo (13) de acuerdo con la reivindicación 27 ó 28, en el que el eje (S) de deslizamiento es sustancialmente paralelo con un eje longitudinal del asiento (26), y dichas puntas (30) de incisión se extienden a lo largo de ejes inclinados con relación al eje (S) de deslizamiento.

30. El equipo (13) de acuerdo con una de las reivindicaciones 27 a 29, en el que dichos medios de conexión deslizante comprenden pernos (15) de guía, alojados deslizantemente en orificios (16).

31. El equipo (13) de acuerdo con una de las reivindicaciones 27 a 30, en el que dichas herramientas (24) de incisión están al menos parcialmente alojadas en cavidades (25) especiales formadas en el dispositivo (17) de soporte, que constituyen guías de movimiento para las mismas.

32. El equipo (13) de acuerdo con una de las reivindicaciones 27 a 31, que comprende medios (35) elásticos que actúan entre dicho dispositivo (17) de soporte y dichas herramientas (24) de incisión de modo que cargan las herramientas (24) de incisión elásticamente en una posición de reposo, en la que las puntas (30) de incisión están retraídas respecto al asiento (26).

33. El equipo de acuerdo con la reivindicación 32, en el que dichos medios (35) elásticos están alojados en el interior de las cavidades (25) para las herramientas (24) de incisión.

34. El equipo de acuerdo con una de las reivindicaciones 27 a 33, en el que dicho dispositivo (17) de soporte y dicha placa (14) de base comprenden superficies de tope adecuadas para apoyar cada una contra la otra con el fin de limitar el movimiento de deslizamiento del dispositivo (17) de soporte con relación a la placa (14) de soporte.

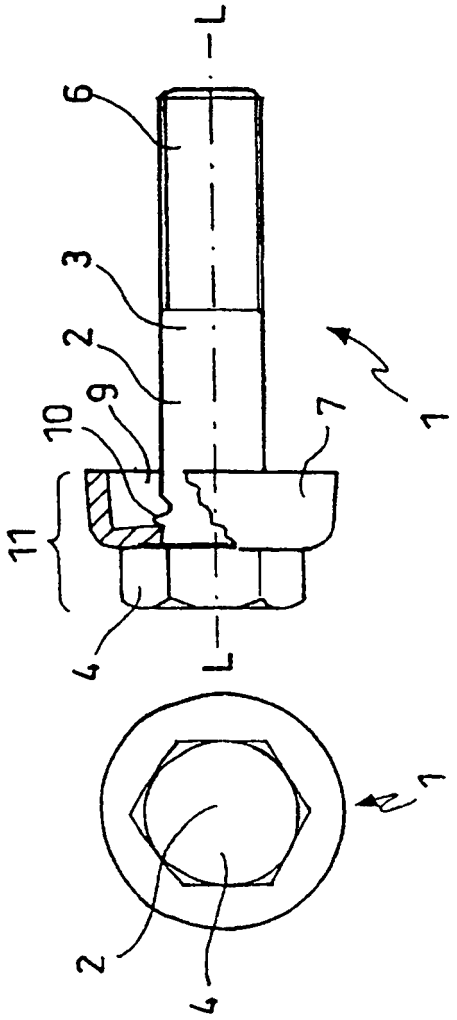

FIG.1

FIG.2

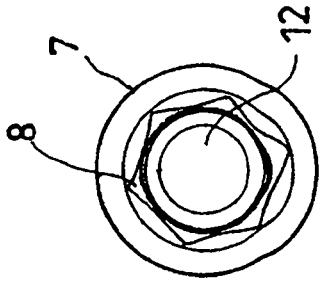

FIG. 4

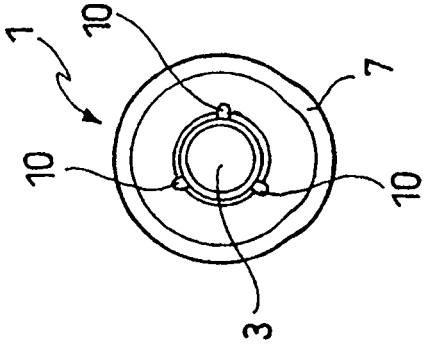

FIG. 3

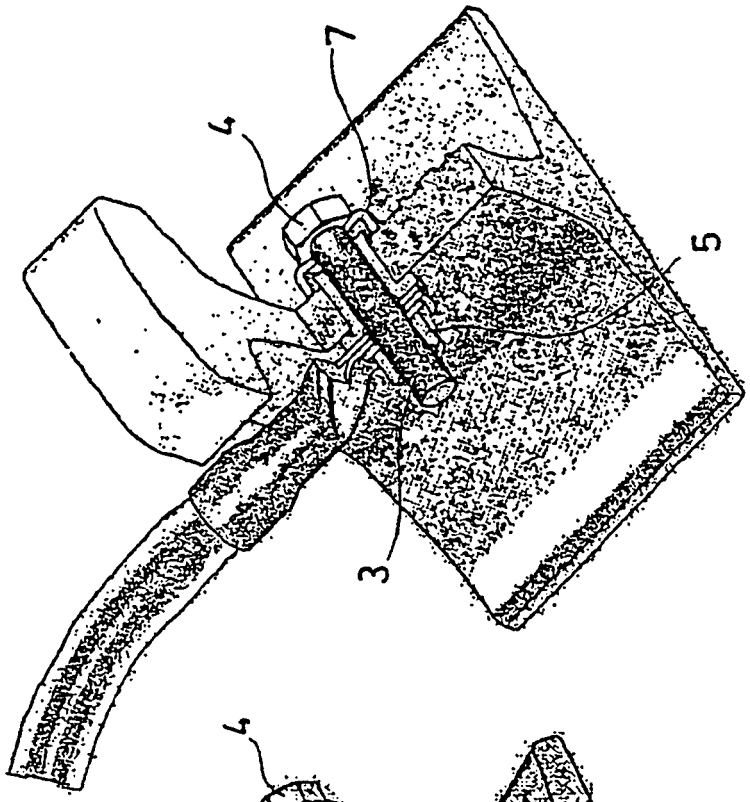

FIG.6

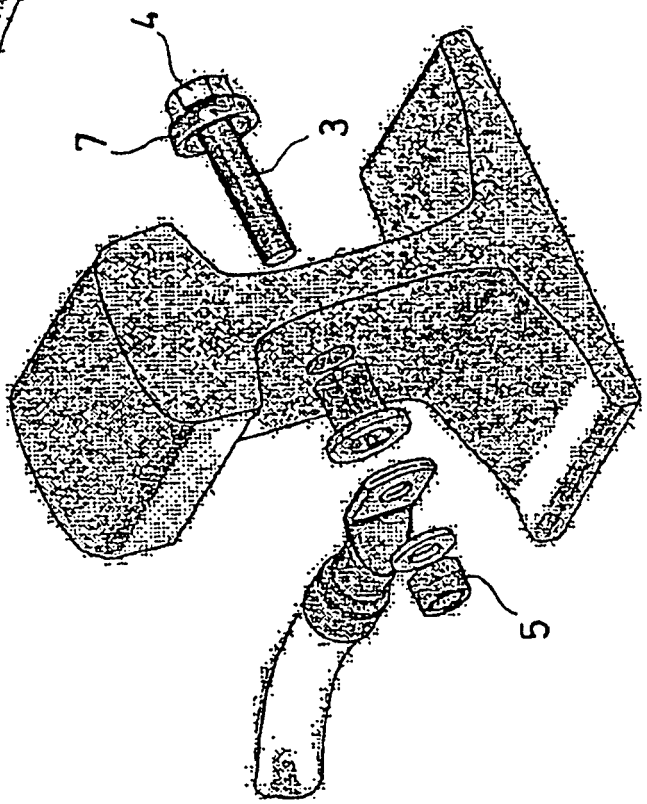

FIG.5

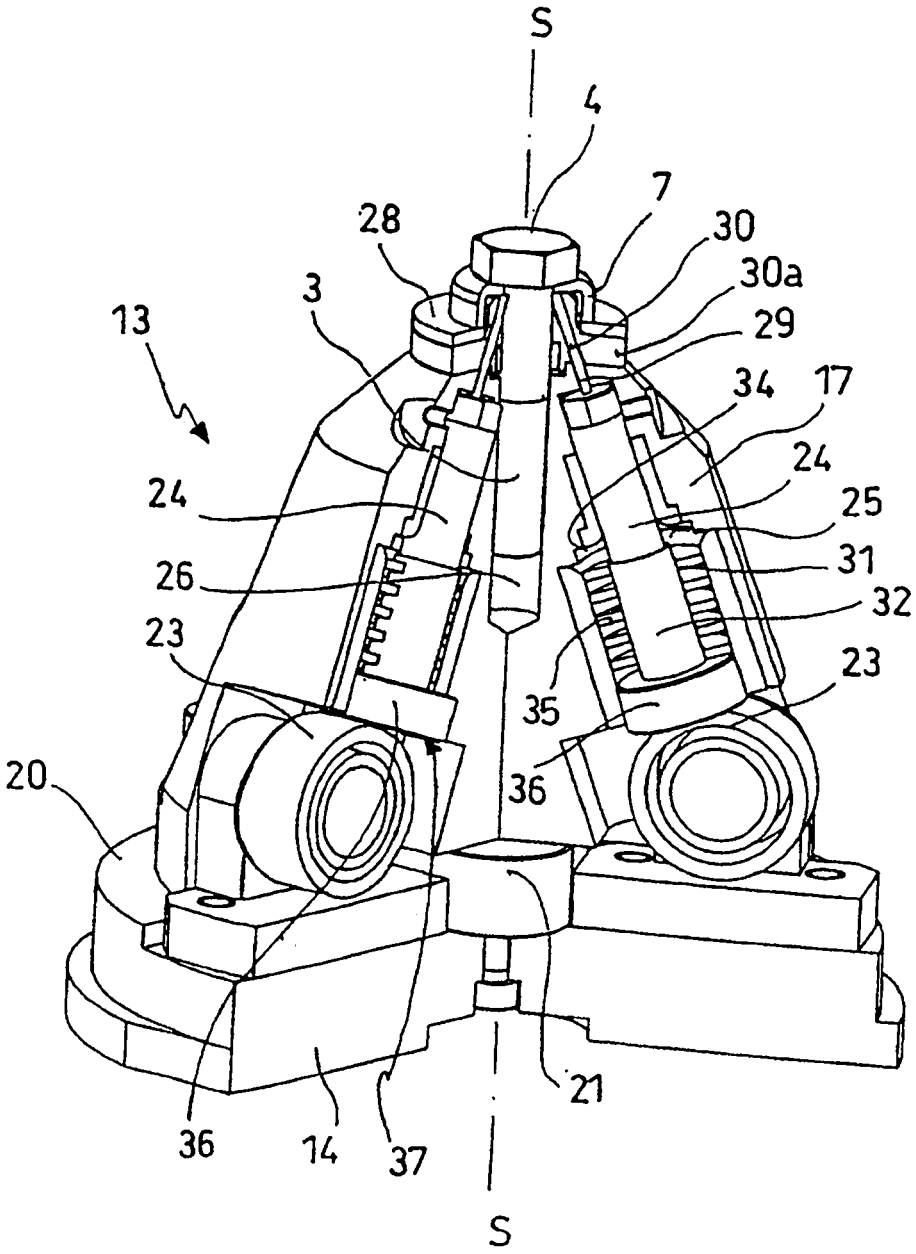
S
4
7
28
30
30a
3
29
13
34
17
24
24
25
26
31
32
23
23
35
20
36
21
36
14
37
S

FIG. 7

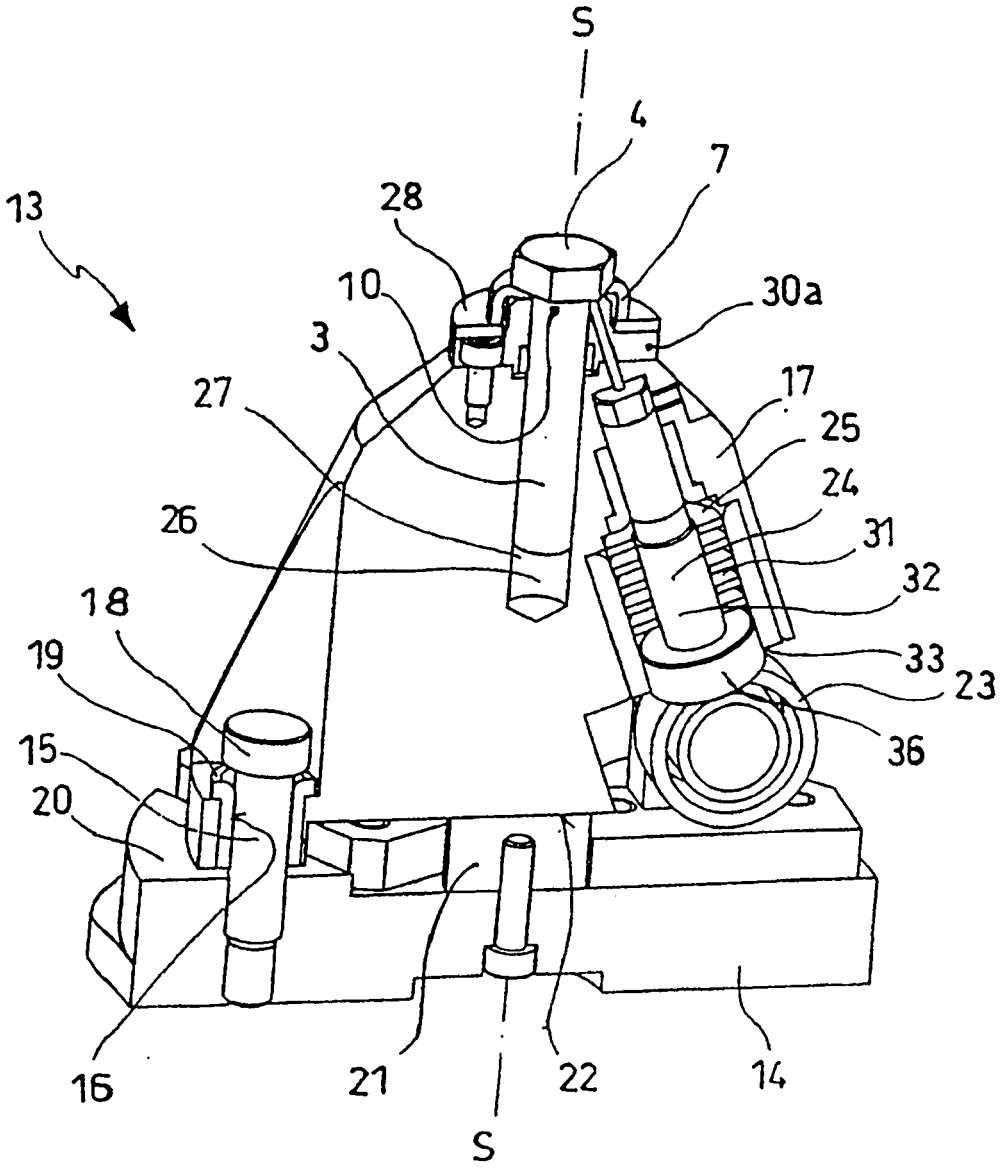
S
4
7
28
13
10
30a
3
17
27
25
24
26
31
32
18
33
19
23
36
15
20
16
21
22
14
S

FIG.8

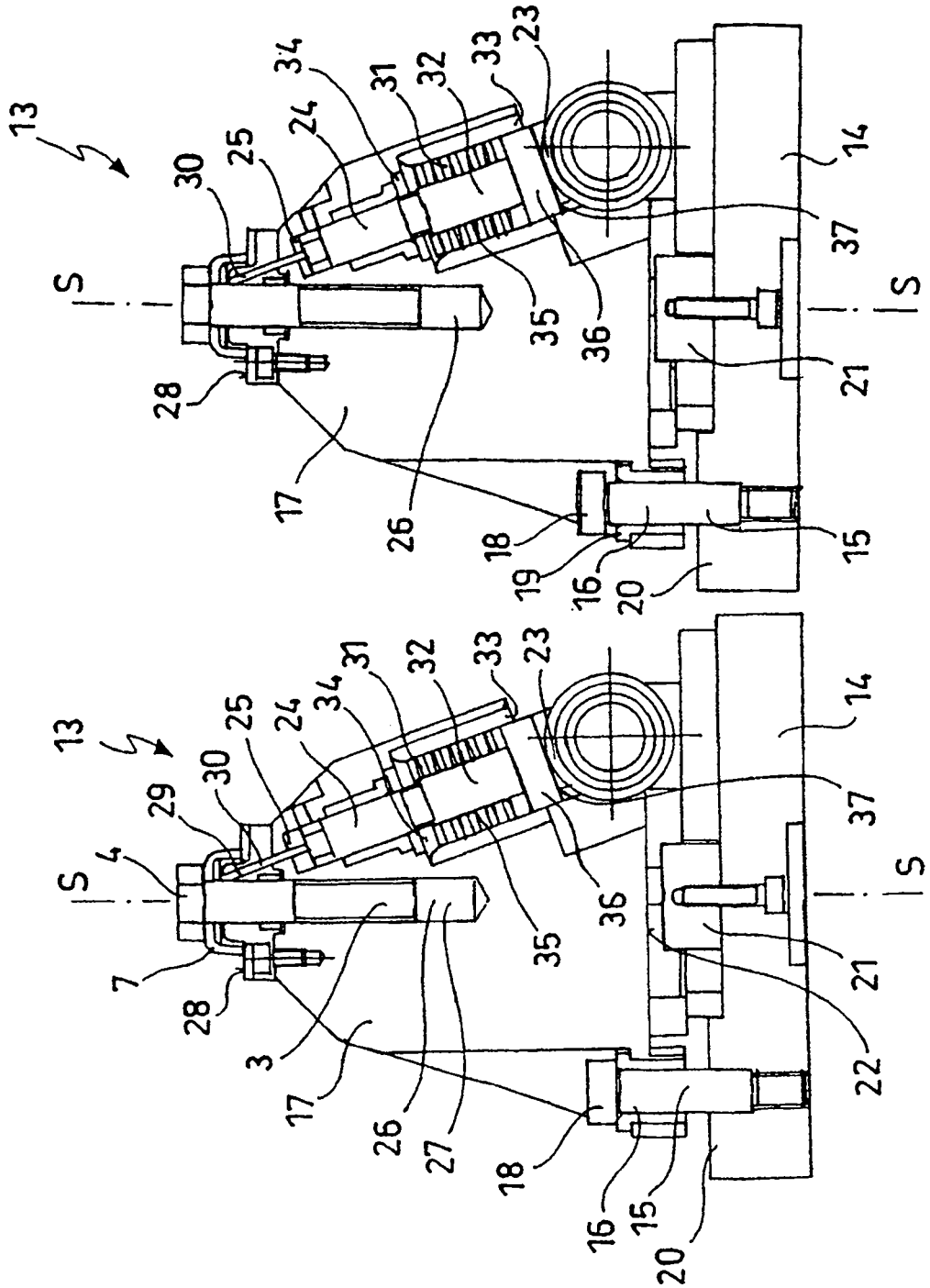
13
30
25
24
34
31
32
33
23
14
37
S
35
36
21
28
17
26
18
19
16
20
15

FIG.10

13
25
24
34
31
32
33
23
14
30
29
37
4
S
35
36
21
7
28
3
22
17
26
27
18
16
15
20

FIG. 9

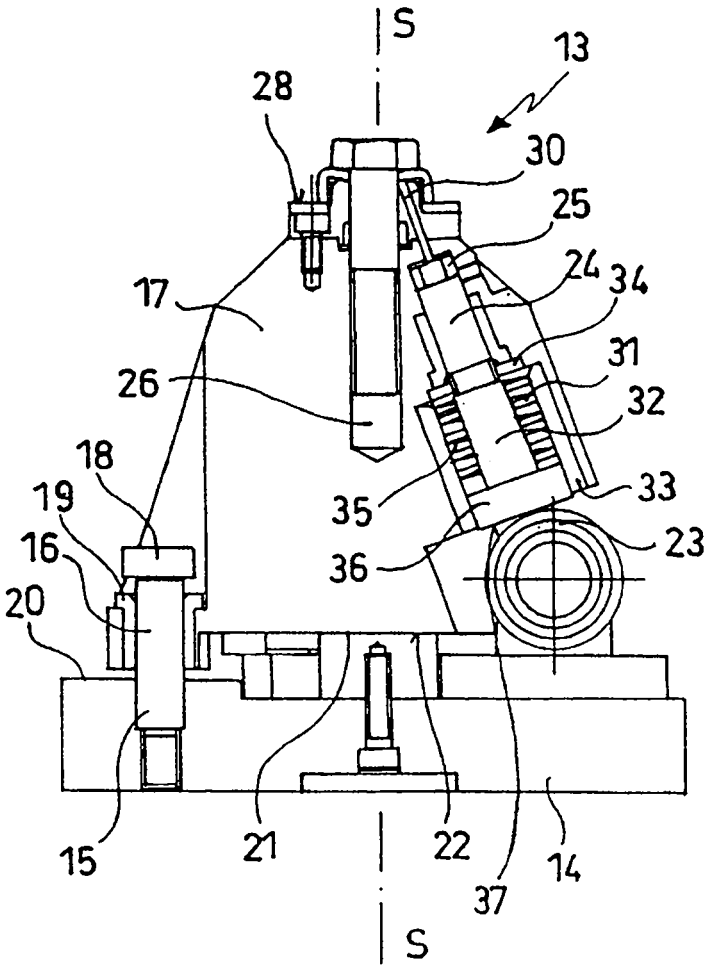

FIG.11