

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 930**

51 Int. Cl.:

H01R 4/06 (2006.01)

H01R 43/04 (2006.01)

H01R 4/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2009 PCT/EP2009/067555**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2011 WO11072752**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2009 E 09805705 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2514035**

54 Título: **Método y conjunto para la aplicación de un contacto eléctrico permanente en un carril**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2017

73 Titular/es:
CEMBRE LTD (100.0%)
Dunton Park Kingsbury Road
Sutton Coldfield, West Midlands B76 9EB, GB

72 Inventor/es:
WOOLLEY, KEVIN ERNEST y
MULLALEY, BENJAMIN RYAN

74 Agente/Representante:
LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 612 930 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

Método y conjunto para la aplicación de un contacto eléctrico permanente en un carril

- 5 La presente invención se refiere en general a métodos y dispositivos para la aplicación de un contacto eléctrico permanente a la banda del carril y similar, y particularmente a un método y a un equipo para la aplicación de este contacto eléctrico permanente desde un solo lado, especialmente en casos en los que se puede acceder, por ejemplo, a la banda del carril o a una columna tubular desde un solo lado.
- 10 El documento EP 0328946 divulga un contacto eléctrico permanente para la banda de carril y similares, que comprende un casquillo de material eléctricamente conductor que tiene un vástago cilíndrico insertable desde un primer lado en un orificio previamente proporcionado en una banda de un carril de ferrocarril y una cabeza con pestañas acoplable topando sobre ese primero lado con la porción de la banda de carril que rodea el orificio. El casquillo tiene un orificio pasante axial en el que se inserta un punzón desde ese primer lado (lado de la cabeza con pestañas) y conectado a un gato hidráulico dispuesto en un segundo lado de la banda de carril opuesta a ese primer lado y sacado de dicho primer lado a dicho segundo lado a través del casquillo, causando con ello una expansión radial del vástago cilíndrico y un anclaje estable del mismo en el orificio de la banda del carril.
- 15
- 20 El método y el dispositivo conocidos a partir del documento EP 0328946 se acopla firmemente y de manera estable el contacto eléctrico, es decir, el casquillo, en el orificio de la banda del carril, deduciendo de ese modo resistencias de contacto y tensiones mecánicas en el propio contacto.
- A pesar de las excelentes propiedades de contacto de esta solución conocida, se requiere acceso libre a ambos lados de la banda (o más generalmente: a ambos lados de la pared) a la que el contacto eléctrico está destinado a ser aplicado, ya que el casquillo y el punzón se insertan desde un primer lado y el gato hidráulico se coloca en el lado opuesto de la misma.
- 25
- 30 En consecuencia, la solución conocida no se puede utilizar en casos en los que la pared, por ejemplo, una banda de carril o una columna tubular, solo puede ser accedida desde un lado.
- El documento FR 2753752 describe un método para anclar de forma permanente un árbol roscado a una banda de ferrocarril.
- 35 El documento WO 2006/057592 describe un método para conectar un conductor eléctrico a una barra de metal, mediante la inserción de un casquillo en un orificio de la pared metálica provista de un collar y un dispositivo de expansión que comprende una porción roscada, con lo que el dispositivo de expansión es arrastrado a través del casquillo mediante la rotación de una tuerca de ajuste que coopera con la tuerca roscada del dispositivo de expansión.
- 40 Por consiguiente, el objeto de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un método y un conjunto de dispositivos para la aplicación de un contacto eléctrico permanente a una porción de pared de metal, en particular, de una banda de carril o perfil tubular, que tiene características tales que la porción de pared debe ser accedida desde un lado solamente.
- 45 Estos y otros objetos se consiguen mediante un método para la aplicación de un contacto eléctrico permanente a una porción de pared de metal según la reivindicación 1 y mediante un conjunto de dispositivos para la aplicación de un contacto eléctrico permanente a una porción de pared de metal de acuerdo con la reivindicación 6.
- 50 De acuerdo con la invención, un método para la aplicación de un contacto eléctrico permanente a una porción de pared de metal comprende las etapas de:
- proporcionar un casquillo hecho de un material eléctricamente conductor, formando dicho casquillo un vástago tubular que tiene un extremo distal y un extremo proximal,
 - proporcionar un punzón que tiene un árbol alargado con un extremo distal y un extremo proximal, estando una porción de expansión ampliada dispuesta cerca del extremo distal del árbol y una porción de conexión dispuesta cerca del extremo proximal del árbol,
 - proporcionar un dispositivo de tracción que tiene una porción de tope distal y un mecanismo de tracción con un conector de tracción adaptado para conectar la porción de conexión del punzón y estirar de la misma de forma proximal con respecto a la porción de tope,
 - insertar el punzón en el casquillo, de modo que la porción de conexión sobresale proximalmente desde el extremo proximal del vástago tubular y la porción de expansión está dispuesta en el extremo distal del vástago tubular,
- 65

- conectar la porción de conexión del punzón con el conector de tracción del dispositivo de tracción para conectar la unidad de casquillo y punzón montada previamente con el dispositivo de tracción,

- instalar el casquillo en dicho orificio desde un solo lado de la porción de pared mediante las etapas de:

5 - insertar la unidad de casquillo y punzón desde un lado proximal de la porción de pared de manera distal en un orificio de la porción de pared, en el que dicho lado proximal es dicho lado de acceso único,

10 - activar el dispositivo de tracción para estirar del punzón con su porción de expansión proximal completamente a través del vástago tubular del casquillo, mientras la porción de tope empuja distalmente contra el extremo proximal del vástago tubular, expandiendo así radialmente el vástago tubular y permanentemente anclándolo permanentemente en el orificio,

15 - durante la tracción del punzón, mantener la porción de tope distal empujada en contacto estacionario en una dirección distal contra el extremo proximal del casquillo, de modo que la porción de tope distal no gira con respecto al casquillo, en el que, después de la finalización de la instalación del casquillo desde un solo lado de la porción de pared, una pata terminal de un cable eléctrico está conectada eléctricamente al extremo proximal del casquillo, en el que dicha pata terminal está conectada al casquillo por medio de un perno de expansión que tiene una porción de activación de expansión proximal y que se inserta desde el lado proximal en el orificio de paso y posteriormente se expande al actuar sobre dicha porción de activación de expansión proximal.

Esto permite que el instalador instale un contacto eléctrico permanente en una porción de pared, por ejemplo, de una banda de carril o perfil tubular, accediendo al mismo desde un solo lado.

25 De acuerdo con la invención, el casquillo comprende una cabeza con pestañas formada en un extremo proximal del vástago tubular y, durante la inserción de la unidad de casquillo y punzón en el orificio, el casquillo es empujado distalmente hasta que la cabeza con pestañas topa contra una superficie de pared proximal que rodea el orificio.

Esto permite al instalador colocar con precisión el casquillo en el orificio antes de activar el dispositivo de tracción.

30 De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, el casquillo comprende un asiento de expansión en forma de embudo, preferiblemente en forma de cono sustancialmente truncado formado en el extremo distal del vástago tubular y adaptado para recibir al menos una parte de la porción de expansión del punzón.

35 Esto promueve una expansión radial del extremo distal del vástago, en lugar de una compresión axial del mismo.

40 Por otra parte, cerca del extremo proximal del vástago tubular del casquillo se forma un espacio anular que es más grande que el orificio de paso del vástago y adaptado para recibir el exceso de material que es arrastrado por el punzón proximalmente, impidiendo así una deformación excesiva no deseada del cabeza con pestañas o, dicho más generalmente, del extremo proximal del vástago.

45 Estos y otros objetos y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de los dibujos que se acompañan y de la descripción de la misma, que ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción general de la invención dada anteriormente, y la descripción detallada de las realizaciones dada a continuación, sirven para explicar los principios de la presente invención.

50 - La figura 1 es una vista esquemática en sección transversal de una porción de pared de metal, por ejemplo, de una banda de carril de ferrocarril o de un perfil tubular, que tiene un orificio al que se aplicará un contacto eléctrico permanente;

- la figura 2 muestra una etapa de verificar el diámetro de orificio correcto con un dispositivo de calibrado;

55 - las figuras 3-9 ilustran etapas de un método y dispositivos para la aplicación de un contacto eléctrico permanente a la porción de pared en la figura 1 de acuerdo con una realización de la invención.

Haciendo referencia a los dibujos, en los que números iguales indican componentes similares en las diversas vistas, la figura 1 representa una porción de pared de metal 1, por ejemplo, de una banda de carril de ferrocarril o de un perfil tubular, en el que un orificio 2 se ha perforado para la aplicación de un contacto eléctrico permanente. La porción de pared 1 tiene una superficie proximal 3, que se considera que es de libre acceso, y una superficie distal opuesta 4, que no es necesario acceder gracias a la presente invención durante la aplicación del contacto eléctrico. A lo largo de la siguiente descripción, la expresión "proximal" se refiere a un lado o dirección de orientación hacia el instalador y la expresión "distal" indica un lado o dirección de espaldas al instalador.

65 Después de haber perforado el orificio 2 en la porción de pared 1, el diámetro correcto del orificio 5 se puede verificar por medio de un dispositivo de calibrado 6 que tiene una porción distal de menor diámetro 7 y una porción proximal 8 de mayor diámetro, de modo que, cuando la porción de menor diámetro 7 entra el orificio 2 y la porción

de mayor diámetro no lo hace (comparar la figura 2) el diámetro del orificio 5 es correcto. El dispositivo de calibrado 6 también puede contener un asiento separador 9 adaptado para acoplar una cabeza de tornillo 10 correspondiente de un punzón calibrado 11, que se describirá más adelante, de manera que llaves inglesas adicionales se obvian.

5 El método para la aplicación de un contacto eléctrico permanente a la porción de pared de metal 1, que se ilustra en las figuras 3 a 9, comprende las etapas de:

- proporcionar un casquillo 12 con un vástago tubular 13 que tiene un extremo distal 14 y un extremo proximal 15,

10 - proporcionar un punzón 11 que tiene un árbol alargado 16 con un extremo distal 17 y un extremo proximal 18, una porción de expansión 19 en forma de cono, preferentemente truncado, dispuesta cerca del extremo distal 17 del árbol 16 y una porción de conexión 20, por ejemplo, una porción roscada, dispuesta cerca del extremo proximal 18 del árbol 16,

15 - proporcionar un dispositivo de tracción 21, por ejemplo, un gato de tracción hidráulica, que tiene una porción de tope distal 22, por ejemplo un anillo de tope, y un mecanismo de tracción 23 con un conector de tracción 24, por ejemplo, un conector roscado, adaptado para acoplarse a la porción de conexión 20 del punzón 11 y para estirar del mismo de forma proximal con respecto a la porción de tope 22,

20 - insertar el punzón 11 en un orificio de paso 25 del vástago tubular 13 del casquillo 12, de manera que la porción de conexión 20 sobresale proximalmente desde el extremo proximal 15 del vástago tubular 13 y la porción de expansión 19 está situada en el extremo distal 14 del vástago tubular 13,

25 - conectar, por ejemplo, enroscar, la porción de conexión 20 del punzón 11 en el conector de tracción 24 del dispositivo de tracción 21 para conectar la unidad de casquillo 12 y punzón 11 montada previamente con el dispositivo de tracción 21,

30 - insertar la unidad de casquillo 12 y punzón 11 (montada previamente) desde un lado proximal de la porción de pared 1 distalmente en el orificio 2,

35 - activar el mecanismo de tracción 23 del dispositivo de tracción 21 para estirar del punzón 11 con su porción de expansión 19 proximalmente a través del orificio de paso 25 del vástago tubular, mientras que la porción de tope 22 empuja en una dirección distal contra el extremo proximal 15 del vástago tubular 13, expandiendo de ese modo radialmente el vástago tubular 13 y anclando de forma permanente el casquillo 12 en el orificio. La expansión radial del casquillo 12 que recupera la diferencia entre el diámetro exterior del vástago del casquillo 13 y el orificio 2 de la porción de pared 1, acopla de forma estable el casquillo y la porción de pared 1 en estrecho contacto.

40 Este método permite que el instalador instale un contacto eléctrico permanente en una porción de pared, por ejemplo, de una banda de carril o perfil tubular, accediendo al mismo desde un solo lado y realizando cada operación solamente desde ese lado de acceso proximal de la porción de pared.

45 Durante la tracción del punzón, es ventajoso mantener la porción de tope distal 22 del dispositivo de tracción 21 en contacto estacionario contra el casquillo 12 o la porción de pared (1), es decir, para no girar o trasladar la porción de tope distal 22 con respecto a esta última, para evitar una molienda indeseable de sus superficies posiblemente chapadas.

50 De acuerdo con una realización, el casquillo 12 comprende una cabeza con pestañas 28 formada en el extremo proximal 15 del vástago tubular 13 y que tiene un diámetro externo mayor que el diámetro externo del vástago 13 (y también del orificio 2) y, durante la inserción de la unidad de casquillo 12 y punzón 11 en el orificio 2, el casquillo 12 es empujado distalmente hasta que la cabeza con pestañas 28 topa contra la superficie 3 de la pared proximal que rodea el orificio 2.

55 Esto permite al instalador colocar con precisión el casquillo 12 en el orificio antes de activar el dispositivo de tracción 21.

60 De acuerdo con una realización adicional más, el casquillo 12 comprende un asiento de expansión 26 en forma de embudo, preferiblemente en forma de cono sustancialmente truncado formado en el extremo distal del vástago tubular 13, es decir, en el extremo distal del orificio de paso 25 del mismo y adaptado para recibir al menos una parte de la porción de expansión 19 del punzón 11.

65 Esto promueve una expansión radial inmediata del extremo distal 14 del vástago 13, en lugar de una compresión axial del mismo.

Por otra parte, cerca del extremo proximal 15 del vástago tubular 13 del casquillo 12 se forma un espacio anular 27 que es más grande que el orificio de paso 25 y adaptado para recibir el exceso de material que es extrudido axialmente por el punzón 11 proximalmente, impidiendo así una deformación excesiva no deseada del cabeza con

pestañas 28 o, dicho más generalmente, del extremo proximal 15 del casquillo 12.

5 De acuerdo con una realización, se selecciona la longitud del vástago tubular 13 para ser mucho mayor que el espesor de la porción de pared 1 en el orificio 2, que, cuando el casquillo 12 se inserta en el orificio 2, el extremo distal del vástago tubular 13 sobresale distalmente desde la porción de pared 1 y forma, tras el paso del punzón 11, una pestaña distal 33 que tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro 5 del orificio 2.

10 Después de la finalización de la instalación del casquillo 12 desde un solo lado de la porción de pared 1, una pata terminal 29 de un cable eléctrico se puede conectar eléctricamente de manera desmontable o permanente al extremo proximal 15, en particular, a la cabeza proximal con pestañas 28 del casquillo 12, por ejemplo, por medio de:

- soldadura fuerte,

15 - soldadura,

- atornillado de un perno de bloqueo desde el lado proximal en una rosca cortada en el orificio de paso 25,

20 - un perno de expansión 30 posiblemente pero no necesariamente equipado con una arandela de bloqueo 31 y una tuerca de bloqueo 32, en el que el perno de expansión 30 se inserta desde el lado proximal en el orificio de paso 25 del casquillo 12 previamente instalado y expandido, y posteriormente expandido actuando sobre una porción de activación de expansión proximal del perno de expansión 30 (figuras 8, 9) y el ojal de la pata terminal 29 se inserta sobre el árbol del perno de expansión 30 entre el extremo proximal 15, es decir, la cabeza con pestañas 28, del casquillo 12 y la tuerca de bloqueo 32.

25 Como los expertos en la técnica apreciarán fácilmente a partir de la descripción anterior, de manera ventajosa, también la fijación de la pata terminal 29 al casquillo 12 se realiza mediante operaciones realizadas exclusivamente desde el lado de acceso proximal de la porción de pared 1.

30 El casquillo 12 está hecho de un material eléctricamente conductor, tal como cobre, estaño chapado en cobre, aluminio y aleaciones de los mismos y similares.

35 Aunque la presente invención ha sido ilustrada mediante la descripción de realizaciones, y aunque realizaciones ilustrativas se han descrito en considerable detalle, no es la intención restringir o limitar de cualquier forma el alcance de las reivindicaciones adjuntas a dicho detalle.

REIVINDICACIONES

1. Método para la aplicación de un contacto eléctrico permanente a un orificio (2) de una porción de pared de metal (1), en particular, de una banda de carril de ferrocarril o un perfil tubular, que comprende las etapas de:

5 • proporcionar un casquillo (12) de material eléctricamente conductor, formando dicho casquillo un vástago tubular (13) que tiene un extremo distal (14) y un extremo proximal (15), y que comprende una cabeza de tracción (28) formada en el extremo proximal (15) del vástago tubular (13) y que tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro exterior del vástago (13),

10 • proporcionar un punzón (11) que tiene un árbol alargado (16) con un extremo distal (17) y un extremo proximal (18), estando una porción de expansión ampliada (19) dispuesta cerca del extremo distal (17) del árbol (16) y una porción de conexión (20) dispuesta cerca del extremo proximal (18) del árbol (16),

15 • proporcionar un dispositivo de tracción (21) que tiene una porción de tope distal (22) y un mecanismo de tracción (23) con un conector de tracción (24) adaptado para acoplar la porción de conexión (20) del punzón (11) y estirar de la misma de forma proximal con respecto a la porción de tope (22),

20 • insertar el punzón (11) en un orificio de paso (25) del vástago tubular (13) del casquillo (12), de manera que la porción de conexión (20) sobresale proximalmente desde el extremo proximal (15) del vástago tubular (13) y la porción de expansión (19) está situada en el extremo distal (14) del vástago tubular (13),

25 • conectar la porción de conexión (20) del punzón (11) en el conector de tracción (24) del dispositivo de tracción (21) para conectar la unidad de casquillo (12) y punzón (11) montada previamente con el dispositivo de tracción (21),

• instalar el casquillo (12) en dicho orificio (2) desde un solo lado de la porción de pared (1) mediante las etapas de:

30 - insertar la unidad de casquillo (12) y punzón (11) previamente montada desde un lado proximal de la porción de pared (1) en sentido distal en el orificio (2), en el que dicho lado proximal es dicho un solo lado de acceso, y en el que durante la inserción de unidad de casquillo (12) y punzón (11) en el orificio (2), el casquillo (12) es empujado distalmente hasta que dicho cabezal con pestañas (28) topa contra la superficie (3) de la pared proximal que rodea el orificio (2),

35 - activar el mecanismo de tracción (23) del dispositivo de tracción (21) para estirar del punzón (11) con su porción de expansión (19) proximalmente de manera completa a través del orificio de paso (25) del vástago tubular (13), expandiendo de ese modo radialmente el vástago tubular (13) y anclando de forma permanente el casquillo (12) en el orificio (2),

40 - durante la tracción del punzón (11), mantener la porción de tope distal (22) empujada en contacto estacionario en una dirección distal contra el extremo proximal (15) del casquillo (12), de modo que la porción de tope distal (22) no gira con respecto al casquillo (12);

45 en el que, después de la finalización de la instalación del casquillo (12) desde un solo lado de la porción de pared (1), una pata terminal (29) de un cable eléctrico está conectada eléctricamente al extremo proximal (15) del casquillo (12), en el que dicha pata terminal (29) está conectada al casquillo (12) por medio de un tornillo de expansión (30) que tiene una porción de activación de expansión proximal y que se inserta desde el lado proximal en el orificio de paso (25) y posteriormente expandido actuando sobre dicha porción de activación de expansión proximal.

50 2. Método según la reivindicación 1, en el que la unidad de casquillo (12) y punzón (11) montada previamente se conecta con el dispositivo de tracción (21) antes de insertar la unidad de casquillo (12) y punzón (11) montada previamente en el orificio (2).

55 3. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho casquillo (12) comprende un asiento de expansión (26) en forma de embudo formado en el extremo distal del orificio de paso (25) y, durante la inserción del punzón (11) en el casquillo (12), al menos una parte de la porción de expansión (19) del punzón (11) es recibida en dicho asiento de expansión (26).

60 4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cerca del extremo proximal (15) del vástago tubular (13) del casquillo (12), está formado un espacio anular (27) que es más grande que el orificio de paso (25) y está adaptado para recibir el exceso de material que se extrude axialmente mediante el punzón (11).

65 5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la longitud del vástago tubular (13) se selecciona de tal manera que, cuando se inserta el casquillo (12) en el orificio (2), el extremo distal del vástago tubular (13) sobresale distalmente desde la porción de pared (1) y forma, después del paso del punzón (11), una pestaña distal (33) que tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro (5) del orificio (2).

6. Conjunto de dispositivos para la aplicación de un contacto eléctrico permanente a un orificio (2) de una porción de pared de metal (1), en particular, de una banda de carril de ferrocarril o un perfil tubular, que comprende:

5 - un casquillo (12) de material eléctricamente conductor, formando dicho casquillo un vástago tubular (13) que tiene un extremo distal (14) y un extremo proximal (15), y que comprende una cabeza de tracción (28) formada en el extremo proximal (15) del vástago tubular (13) y que tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro exterior del vástago (13),

10 - un punzón (11) que tiene un árbol alargado (16) con un extremo distal (17) y un extremo proximal (18), estando una porción de expansión ampliada (19) dispuesta cerca del extremo distal (17) del árbol (16) y una porción de conexión (20) dispuesta cerca del extremo proximal (18) del árbol (16),

15 - un dispositivo de tracción (21) que tiene una porción de tope distal (22) y un mecanismo de tracción (23) con un conector de tracción (24) adaptado para acoplar la porción de conexión (20) del punzón (11) y estirar de la misma de forma proximal con respecto a la porción de tope (22);

20 en el que el punzón (11) es insertable en un orificio de paso (25) del vástago tubular (13) del casquillo (12), de manera que la porción de conexión (20) sobresale proximalmente desde el extremo proximal (15) del vástago tubular (13) y la porción de expansión (19) está situada en el extremo distal (14) del vástago tubular (13), formando de este modo una unidad de casquillo (12) y punzón (11) montada previamente, en la que dicha unidad de casquillo (12) y punzón (11) montada previamente es conectable, a través de dicha porción de conexión (20) del punzón (11) con dicho dispositivo de tracción (21), en el que dicha unidad de casquillo (12) y punzón (11) montada previamente es insertable desde un lado proximal de tracción de dicha porción de pared (1) en sentido distal en el orificio (2) hasta
25 que dicho cabezal con pestañas (28) topa contra una superficie (3) de la pared proximal que rodea el orificio (2), caracterizado porque dicho dispositivo de tracción (21) está configurado de tal manera que, tras la activación de dicho mecanismo de tracción (23), el punzón (11) con su porción de expansión (19) se estira proximalmente completamente a través del orificio de paso (25) del vástago tubular (13), expandiendo de este modo radialmente el vástago tubular (13), mientras que durante dicha tracción del punzón (11), la porción de tope (22) empuja en
30 contacto estacionario en una dirección distal contra el extremo proximal (15) del casquillo (12) y no gira con respecto al casquillo (12), comprendiendo el conjunto un tornillo de expansión (30) que tiene una porción de activación de expansión proximal y siendo insertable desde un lado proximal en el orificio de paso (25) y expansible al actuar sobre dicha porción de activación de expansión proximal para conectar eléctricamente una pata de terminal (29) de un cable eléctrico al extremo proximal (15) del casquillo (12).

35 7. Conjunto de dispositivos según la reivindicación 6, en el que dicho casquillo (12) comprende un asiento de expansión (26) en forma de embudo formado en el extremo distal del orificio de paso (25) y adaptado para recibir al menos una parte de la porción de expansión (19) del punzón (11).

40 8. Conjunto de dispositivos según la reivindicación 7, en el que dicha porción de expansión (19) y dicho asiento de expansión (26) son sustancialmente en forma de cono truncado.

45 9. Conjunto de dispositivos según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que cerca del extremo proximal (15) del vástago tubular (13) del casquillo (12), está formado un espacio anular (27) que es más grande que el orificio de paso (25) y está adaptado para recibir el exceso de material que se extrude axialmente mediante el punzón (11).

50 10. Conjunto de dispositivos según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que la longitud del vástago tubular (13) se selecciona de tal manera que, cuando se inserta el casquillo (12) en el orificio (2), el extremo distal del vástago tubular (13) sobresale distalmente desde la porción de pared (1) y forma, después del paso del punzón (11), una pestaña distal (33) que tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro (5) del orificio (2).

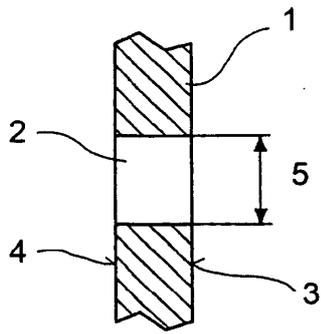


FIG. 1

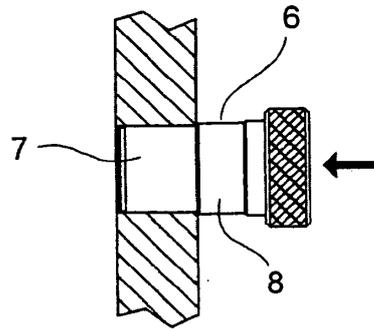


FIG. 2

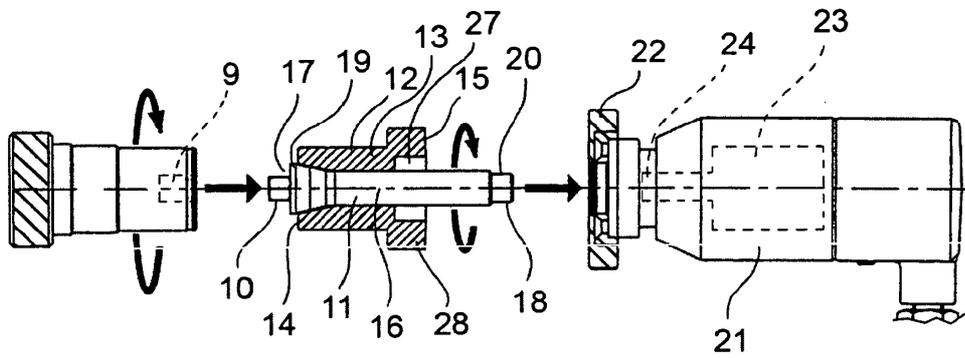


FIG. 3

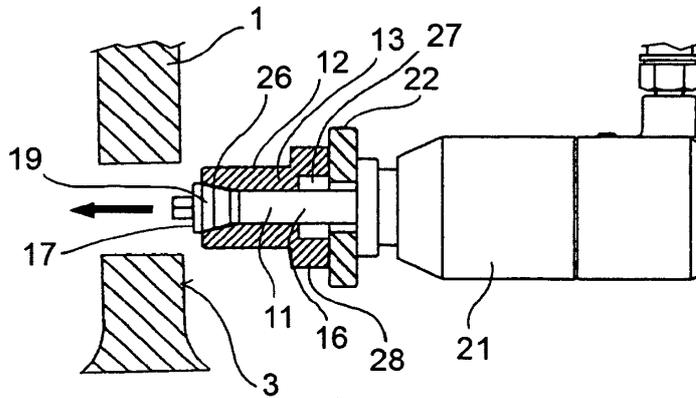


FIG. 4

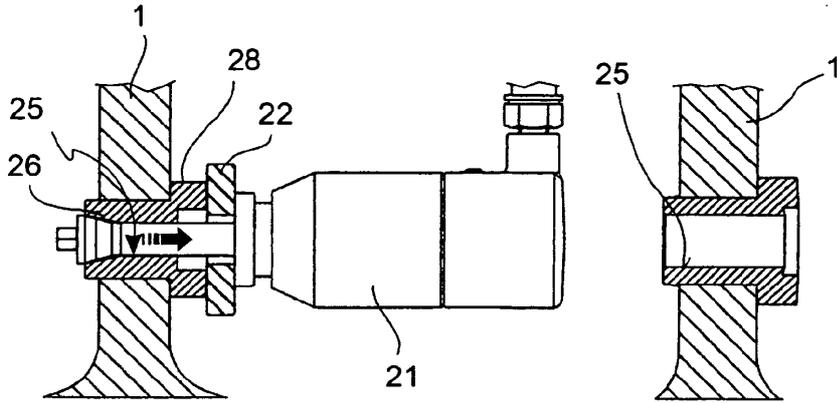


FIG. 5

FIG. 6

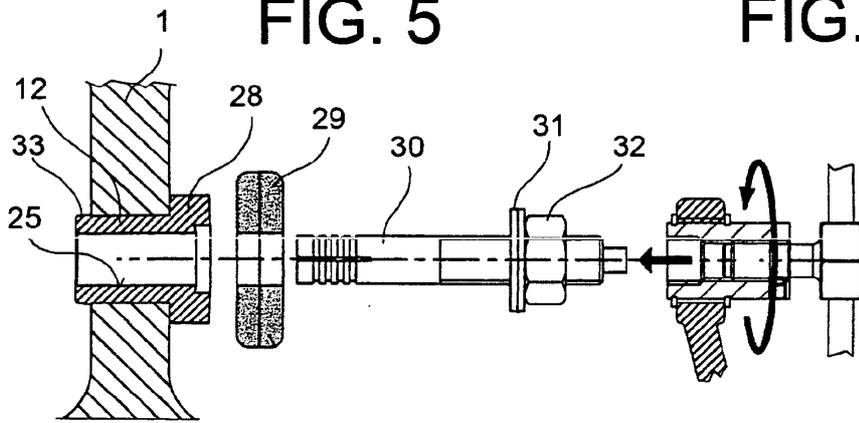


FIG. 7

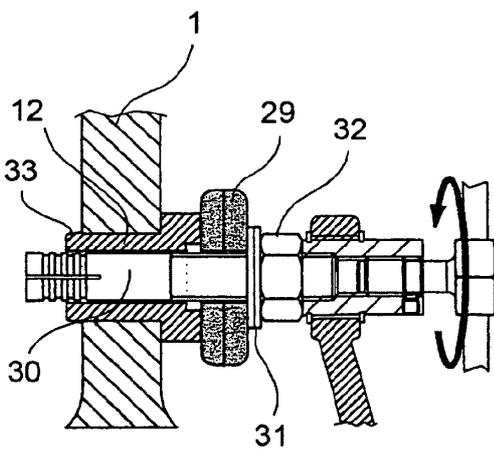


FIG. 8

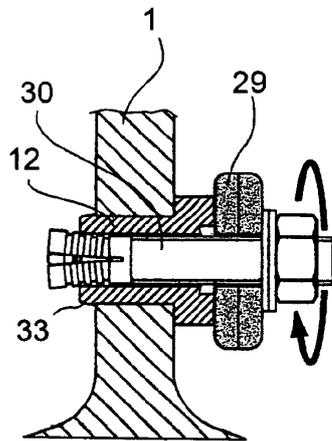


FIG. 9