

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 231**

51 Int. Cl.:

**H01H 11/06** (2006.01)

**H01H 50/54** (2006.01)

**H01H 11/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2018 E 18176326 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3413327**

54 Título: **Conjunto de contacto eléctrico**

30 Prioridad:

**06.06.2017 US 201715614781**

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

**13.11.2020**

73 Titular/es:

**LITTELFUSE, INC. (100.0%)  
8755 W. Higgins Road, Suite 500  
Chicago, IL 60631, US**

72 Inventor/es:

**MANTOAN, DAVIDE;  
GHIRIGATO, PAOLO y  
CROVETTI, CLAUDIO**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 793 231 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**

Conjunto de contacto eléctrico

**Campo de la divulgación**

5 Esta divulgación se refiere, en general, al campo de dispositivos de contacto eléctrico y se refiere, más particularmente, a un conjunto de contacto eléctrico para su uso en relés eléctricos y un método para fabricar el mismo.

**Antecedentes de la divulgación**

10 Los relés eléctricos se emplean habitualmente para establecer de manera controlada conexiones eléctricas entre fuentes de energía eléctrica y dispositivos eléctricos. Un relé eléctrico habitual puede incluir una entrada de energía, una salida de energía y una entrada de control. La corriente eléctrica puede aplicarse a, o retirarse de, la entrada de control para establecer de manera selectiva una conexión eléctrica entre la entrada de energía y la salida de energía.

15 La entrada de energía y la salida de energía de un relé eléctrico habitual se incorporan habitualmente mediante postes o "espárragos" eléctricamente conductores que pueden conectarse a una fuente de energía eléctrica y a un dispositivo eléctrico, respectivamente. La entrada de control puede ser un terminal de tornillo sencillo o similar. Cuando se aplica una corriente de accionamiento adecuada a la entrada de control, puede desplazarse un contactor eléctricamente conductor (por ejemplo, mediante fuerza electromagnética) en contacto con extremos gruesos de la entrada de energía y la salida de energía que se disponen dentro de un alojamiento. De ese modo, se establece una ruta eléctrica entre la fuente de energía eléctrica y el dispositivo eléctrico.

20 Los espárragos conductores que se emplean para las entradas de energía y las salidas de energía de los relés eléctricos se forman habitualmente de cobre tratado con plata y están dotados de placas de contacto de plata incrustadas en los extremos gruesos de los mismos para proporcionar una conexión eléctrica robusta con el contactor. Convencionalmente, las placas de plata se sujetan a los extremos gruesos de los espárragos mediante procedimientos que implican o bien soldadura o bien atornillado y prensado. Tales procedimientos incluyen numerosas etapas de fabricación que pueden requerir mucho tiempo, ser caras y que pueden dar como resultado daños a los espárragos.

Con respecto a estas y otras consideraciones pueden ser útiles las presentes mejoras.

25 El documento DE 91 10 356 U1 propone una clavija de contacto para conmutar corriente de alta intensidad, clavija de contacto que consiste en una cabeza de contacto de metal y un pasador de conexión, que en el extremo trasero tiene una parte roscada para la conexión de un conductor eléctrico. Se obtiene una realización sencilla y fiable de la clavija de contacto, dado que un remache de contacto, fabricado con la forma de una seta, con una espiga se inserta firmemente en un orificio de alojamiento en el lado delantero del pasador de conexión dado que la clavija de contacto, en su parte central, está dotada de estrías para anclar en una placa de soporte.

**Sumario**

35 Este sumario se proporciona para introducir una selección de conceptos de manera simplificada que se describen adicionalmente a continuación en la descripción detallada. Este sumario no está concebido para identificar características clave o esenciales del objeto reivindicado, ni está concebido como una ayuda a la hora de determinar el alcance del objeto reivindicado.

Se proporciona un conjunto de contacto eléctrico según la presente invención en la reivindicación 1.

Se proporciona un método de formación de un conjunto de contacto eléctrico según la presente invención en la reivindicación 7.

**Breve descripción de los dibujos**

40 La figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de contacto eléctrico en un estado desmontado según la presente divulgación;

La figura 2 es una vista lateral en sección transversal que ilustra el conjunto de contacto eléctrico desmontado mostrado en la figura 1;

45 La figura 3 es una vista lateral en sección transversal que ilustra el conjunto de contacto eléctrico mostrado en la figura 1 y la herramienta de montaje a presión según la presente divulgación;

La figura 4A es un diagrama de flujo que ilustra una realización a modo de ejemplo de un método para fabricar un conjunto de contacto eléctrico según la presente divulgación;

Las figuras 4B y 4C son una serie de vistas laterales en sección transversal que ilustran diversas etapas del método de la figura 4A.

Un conjunto de contacto eléctrico y un método de fabricación del mismo según la presente divulgación se describirán ahora más detalladamente a continuación en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos.

Con referencia a la figura 1, se muestra un conjunto de contacto eléctrico 10 (a continuación en el presente documento "el conjunto 10") según la presente divulgación. El conjunto 10 puede ser adecuado para su implementación como una entrada de energía o una salida de energía en un relé eléctrico, tal como un relé eléctrico de automóvil. Se entenderá, sin embargo, que el conjunto 10 no se limita a tal aplicación y que el conjunto 10 puede emplearse en diversos dispositivos eléctricos y aplicaciones adicionales sin limitación.

El conjunto 10, que se muestra en la figura 1 en un estado "no montado" (tal como se describe en mayor detalle a continuación), incluye un espárrago eléctricamente conductor 12 y una placa de contacto eléctricamente conductora 14. El espárrago 12 puede estar formado de cobre y/u otros metales que tienen buena conductividad eléctrica, y puede tratarse o revestirse con plata y/u otros metales que tienen excelente conductividad eléctrica (por ejemplo, un metal que tiene conductividad eléctrica superior a la del cobre u otro metal del que está formado el espárrago 12). La placa de contacto 14 puede estar formada de plata y/u otros metales que tienen excelente conductividad eléctrica (por ejemplo, un metal que tiene conductividad eléctrica superior a la del cobre u otro metal del que está formado el espárrago 12). La presente divulgación no está limitada con respecto a esto.

El espárrago 12 es un elemento generalmente cilíndrico, alargado que tiene un extremo de acoplamiento 16 y un extremo grueso 18, opuesto. El extremo de acoplamiento 16 puede adaptarse para acoplarse a una derivación de una fuente de energía eléctrica o dispositivo eléctrico. El extremo de acoplamiento 16 puede roscarse para acomodar una tuerca u otro elemento de sujeción extraíble tal como apreciarán los expertos habituales en la técnica. El extremo grueso 18 del espárrago 12, que puede adaptarse para disponerse dentro de un alojamiento eléctricamente aislante de un relé eléctrico (no mostrado), incluye un entrante 20 para recibir y retener la placa de contacto 14 tal como se describe adicionalmente a continuación. El extremo grueso 18 incluye, además, una parte de base 21 que se extiende radialmente hacia afuera desde el mismo y que define una superficie de soporte plana 23 adyacente al entrante 20. La superficie de soporte 23 está orientada sustancialmente perpendicular a un eje longitudinal  $L$  del espárrago 12. El espárrago 12 puede incluir, además, pestañas 22a, 22b, ranuras 24a, 24b, y/u otros elementos estructurales adaptados para anclar de manera fija el conjunto 10 dentro de un alojamiento de un relé eléctrico u otro dispositivo. Se apreciará que las pestañas 22a, 22b y ranuras 24a, 24b mostradas en la figura 1 son meramente a modo de ejemplo y pueden variarse u omitirse sin alejarse del alcance de la presente divulgación.

Con referencia a la vista en sección transversal del conjunto 10 mostrado en la figura 2 (de nuevo en un "estado desmontado"), la placa de contacto 14 puede incluir una cabeza generalmente con forma de disco 26 que tiene una primera superficie superior 28 con un diámetro  $d_1$ , una segunda superficie inferior 30 con un diámetro  $d_2$  que es mayor que  $d_1$ , y una pared lateral de sección decreciente 32 que se extiende entre la superficie superior 28 y la superficie inferior 30. La superficie superior 28 puede ser convexa o "abovedada" para facilitar una buena conexión eléctrica con un contactor eléctrico u otro elemento que puede disponerse engranado con la placa de contacto 14. La placa de contacto 14 puede incluir, además, una espiga cilíndrica 29 que se extiende desde la superficie inferior 30 de la cabeza 26 y que tiene un diámetro  $d_3$  que es menor que  $d_2$ .

El entrante 20 en el extremo grueso 18 del espárrago 12 puede incluir una parte de cabeza generalmente con forma de disco 34 que tiene un diámetro  $d_4$  y una parte de espiga cilíndrica 36 que se extiende desde la base de la parte de cabeza 34 y que tiene un diámetro  $d_5$  que es menor que  $d_4$ . La confluencia de la parte de cabeza 34 y la parte de espiga 36 puede, por tanto, definir un reborde anular 38. La suma del tamaño y la forma del entrante 20 puede ser similar al tamaño y la forma de la placa de contacto 14, de manera que la placa de contacto 14 puede disponerse dentro del entrante 20 con la cabeza 26 asentada sobre el reborde 38, y estando dispuestas la cabeza 26 y la espiga 29 en una relación de espacio radialmente cercana con las partes circundantes del extremo grueso 18 (tal como se muestra en la figura 3). El diámetro  $d_5$  de la parte de espiga 36 del entrante 20 puede ser aproximadamente 1 milímetro más grande que el diámetro  $d_3$  de la espiga 29 de la placa de contacto 14, y el diámetro  $d_4$  de la parte de cabeza 34 del entrante 20 puede ser aproximadamente 0,1 milímetro más grande que el diámetro  $d_2$  de la superficie inferior 30 de la cabeza 26 de la placa de contacto 14.

Un reborde anular 37 se forma en el extremo grueso 18 del espárrago 12 para definir un anillo anular delgado 39 que rodea la parte de cabeza 34 del entrante 20. El anillo 39 puede tener un diámetro externo  $d_6$  que es menor que un diámetro externo  $d_7$  de una pared lateral anular relativamente más gruesa 41 definida por una parte contigua al extremo grueso 18 que rodea la parte de espiga 36 del entrante 20 y que se extiende entre el anillo 39 y la superficie de soporte 23 de la parte de base 21 del espárrago 12. El anillo 39 puede tener una altura  $a_1$  y la pared lateral 41 puede tener una altura  $a_2$ .

La figura 3 ilustra una vista en sección transversal de una herramienta de montaje a presión especializada 40 para sujetar de manera fija la placa de contacto 14 al extremo grueso 18 del espárrago 12. La herramienta de montaje a presión 40 puede incluir un cilindro 42, un punzón 44 dispuesto dentro de un interior hueco 46 del cilindro 42 y axialmente móvil en el mismo, y un resorte 48 dispuesto dentro del interior hueco 46 engranado con el punzón 44 para desviar el punzón 44 hacia un extremo 50 del cilindro 42. El punzón 44 puede incluir una cabeza cilíndrica 52 y una espiga cilíndrica 54, teniendo la cabeza 52 un diámetro mayor que la espiga 54. El interior hueco 46 puede incluir una parte estrechada 55 adyacente al extremo 50, definiendo así un reborde anular 56 por debajo de la cabeza 52, teniendo el reborde 56 un diámetro interior mayor que el de la espiga 54 pero menor que el de la cabeza 52. El reborde 56 puede proporcionar así un tope más bajo

que limita el movimiento axial hacia abajo de la cabeza 52 para evitar que el punzón 44 se salga del extremo 50 del cilindro 42.

Se forma un entrante 57 en el extremo 50 del cilindro 42 y puede ser contiguo a la parte estrechada 55 del interior hueco 46 del cilindro 42. El entrante 57 puede incluir una parte inferior cilíndrica 58 y una parte superior frustocónica 60. La parte superior 60 puede definirse por una pared lateral inclinada, anular 62 que se extiende entre la parte estrechada 55 del interior hueco 46 y la parte inferior 58 del entrante 57. La pared lateral inclinada 62 puede estar orientada en un ángulo en un intervalo entre 30 grados y 60 grados con relación a un eje longitudinal de la herramienta de montaje a presión 40. La parte inferior 58 del entrante 57 puede tener un diámetro  $d_8$  que es ligeramente mayor (por ejemplo, 1 milímetro mayor) que el diámetro  $d_7$  de la pared lateral 41 del extremo grueso 18 del espárrago 12, y puede tener una altura  $a_3$  que es sustancialmente igual a la altura  $a_2$  de la pared lateral 41. La parte superior 60 del entrante 57 puede tener una altura  $a_4$  que es sustancialmente igual a la altura  $a_1$  del anillo 39 del espárrago 12.

Con referencia a la figura 4A, se presenta un diagrama de flujo que ilustra un método de fabricación del conjunto 10 descrito anteriormente, incluyendo el uso de la herramienta de montaje a presión 40 para sujetar de manera fija la placa de contacto 14 al extremo grueso 18 del espárrago 12. Ahora se describirá en detalle el método con referencia a las figuras 1 a 3 descritas anteriormente, así como vistas en sección transversal adicionales del conjunto 10 y la herramienta de montaje a presión 40 ilustradas en las figuras 4B y 4C.

En la etapa 100, el espárrago 12 puede formarse a partir de cobre y/u otros metales que tienen buena conductividad eléctrica. Esto puede lograrse mediante torneado, laminado y/u otros métodos de fabricación convencionales con los que estarán familiarizados los expertos habituales en la técnica, y pueden incluir la formación del entrante 20 en el extremo grueso 18 del espárrago 12. En la etapa 105 del método, el espárrago 12 puede tratarse o revestirse con plata y/u otros metales que tienen excelente conductividad eléctrica (por ejemplo, un metal que es más caro que, y que tiene conductividad eléctrica superior a la de, el cobre u otro metal del que está formado el espárrago 12). En la etapa 110 del método, la placa de contacto 14 puede formarse de plata y/u otros metales que tienen excelente conductividad eléctrica. Esto puede lograrse mediante torneado, laminado y/u otros métodos de fabricación convencionales con los que estarán familiarizados los expertos habituales en la técnica.

En la etapa 115 del método a modo de ejemplo, la placa de contacto 14 se inserta en el entrante 20 en el extremo grueso 18 del espárrago 12, con la cabeza 26 de la placa de contacto 14 asentada sobre el reborde 38, y con la cabeza 26 y la espiga 29 dispuestas en una relación de espacio radialmente cercana con las partes circundantes del extremo grueso 18 (por ejemplo, el anillo 39 y la pared lateral 41).

En la etapa 120 del método a modo de ejemplo, la herramienta de montaje a presión 40 se baja sobre el extremo grueso 18 del espárrago 12, estando dispuesta la pared lateral 41 del extremo grueso 18 dentro de la parte inferior 58 del entrante 57 en el extremo 50 del cilindro 42, y engranándose la pared lateral inclinada 62 con el anillo 39 del extremo grueso 18 tal como se muestra en la figura 4B. En la etapa 125 del método, la herramienta de montaje a presión 40 se baja, además, sobre el extremo grueso 18 del espárrago 12 hasta que el extremo 50 se pone en contacto con la superficie de soporte 23 de la parte de base 21 del espárrago 12 tal como se muestra en la figura 4C. A medida que se baja de este modo la herramienta de montaje a presión 40, el punzón 44, estando desviado por el resorte 48, puede mantener la placa de contacto 14 firmemente engranada con el espárrago 12, y la pared lateral inclinada 62 ejerce una fuerza dirigida radialmente hacia dentro y hacia abajo sobre el anillo 39 que es suficiente para deformar el anillo 39. En particular, el anillo 39 puede deformarse radialmente hacia dentro en un ángulo, estando dispuesto el anillo 39 sobre, y engranado de manera firme y ajustada con, la pared lateral de sección decreciente 32 de la cabeza 26 de la placa de contacto 14. La placa de contacto 14 se fija así dentro del entrante 20 por el anillo 39 engranada firmemente y en buen contacto eléctrico con el espárrago 12.

Se apreciará que el conjunto descrito anteriormente 10 y el método asociado, incluyendo la sujeción de la placa de contacto 14 al espárrago 12, puede lograrse sin requerir ninguna soldadura, formación de roscas y/o atornillado tal como en métodos tradicionales para fabricar conjuntos de contacto eléctrico similares. El conjunto 10 de la presente divulgación puede, por tanto, proporcionarse a un coste menor y puede fabricarse más rápidamente que conjuntos de contacto eléctrico similares fabricados usando métodos tradicionales.

Tal como se usa en el presente documento, un elemento o etapa mencionado en singular y al que se hace referencia con la palabra "un" o "una" debe entenderse como no excluyente de elementos o etapas en plural, a menos que tal exclusión se mencione de manera explícita.

**REIVINDICACIONES**

1. Conjunto de contacto eléctrico (10) que comprende:

un espárrago alargado (12) que tiene un extremo de acoplamiento (16) y un extremo grueso opuesto (18), teniendo el extremo grueso un entrante (20) formado en el mismo, teniendo el entrante una parte de cabeza (34) y una parte de espiga (36) que definen un reborde (38) en una confluencia entre las mismas, limitada la parte de cabeza por un anillo (39) y teniendo un diámetro ( $d_4$ ) que es mayor que el diámetro ( $d_5$ ) de la parte de espiga; y

una placa de contacto (14) que tiene una cabeza (26) y una espiga (29), teniendo la cabeza una superficie superior (28) y una superficie inferior (30) con una pared lateral de sección decreciente (32) que se extiende entre las mismas, extendiéndose la espiga desde la superficie inferior de la cabeza y teniendo un diámetro ( $d_3$ ) que es menor que el diámetro ( $d_2$ ) de la superficie inferior;

en el que la placa de contacto se dispone dentro del entrante con la superficie inferior de la cabeza dispuesta sobre el reborde y extendiéndose el anillo sobre y engranándose con la pared lateral de sección decreciente de la cabeza para retener la placa de contacto dentro del entrante,

en el que el espárrago incluye una parte de base (21) que se extiende radialmente hacia afuera desde el extremo grueso y que define una superficie de soporte (23) adyacente al entrante, definiendo la superficie de soporte un plano orientado perpendicular a un eje longitudinal (L) del espárrago.

2. Conjunto de contacto eléctrico según la reivindicación 1, en el que la superficie superior de la cabeza tiene un diámetro ( $d_1$ ) que es menor que la superficie inferior de la cabeza.

3. Conjunto de contacto eléctrico según la reivindicación 1 o 2, en el que la superficie superior de la cabeza sobresale del entrante.

4. Conjunto de contacto eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la superficie superior de la cabeza es abovedada.

5. Conjunto de contacto eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte de espiga del entrante está limitada por una pared lateral (42) del espárrago, teniendo la pared lateral un diámetro ( $d_7$ ) que es mayor que el diámetro ( $d_6$ ) del anillo.

6. Conjunto de contacto eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el espárrago está formado de un primer metal y la placa de contacto está formada de un segundo metal que es diferente del primer metal, teniendo el segundo metal una conductividad eléctrica que es mayor que la conductividad eléctrica del primer metal, preferiblemente con uno o más de lo siguiente:

- en el que el primer metal es cobre y el segundo metal es plata,
- en el que el espárrago está revestido con un tercer metal que es diferente del primer metal, teniendo el tercer metal una conductividad eléctrica que es mayor que la conductividad eléctrica del primer metal.

7. Método de formación de un conjunto de contacto eléctrico, comprendiendo el método:

proporcionar un espárrago alargado que tiene un extremo de acoplamiento y un extremo grueso opuesto, teniendo el extremo grueso un entrante formado en el mismo, teniendo el entrante una parte de cabeza y una parte de espiga que definen un reborde en una confluencia entre las mismas, limitada la parte de cabeza por un anillo y teniendo un diámetro que es mayor que el diámetro de la parte de espiga;

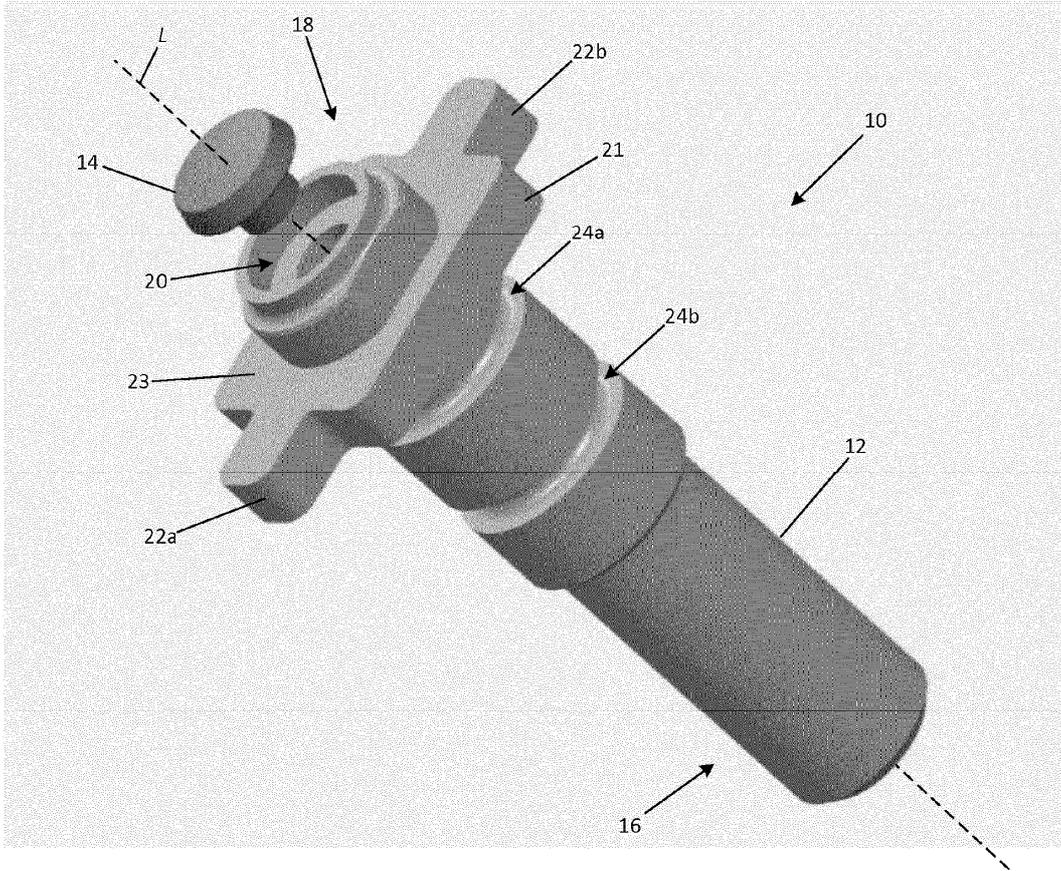
proporcionar una placa de contacto que tiene una cabeza y una espiga, teniendo la cabeza una superficie superior y una superficie inferior con una pared lateral de sección decreciente que se extiende entre las mismas, extendiéndose la espiga desde la superficie inferior de la cabeza y teniendo un diámetro que es menor que el diámetro de la superficie inferior;

disponer la placa de contacto dentro del entrante con la superficie inferior de la cabeza dispuesta sobre el reborde; y

deformar el anillo de modo que el anillo se extienda sobre y se engrana con la pared lateral de sección decreciente de la cabeza para retener la placa de contacto dentro del entrante,

en el que el espárrago incluye una parte de base que se extiende radialmente hacia afuera desde el extremo grueso y que define una superficie de soporte adyacente al entrante, definiendo la superficie de soporte un plano orientado perpendicular a un eje longitudinal del espárrago, en el que deformar el anillo comprende colocar una herramienta de montaje a presión (40) sobre el extremo grueso del espárrago, incluyendo la herramienta de montaje a presión un cilindro alargado (42) que tiene un entrante (57) formado en un extremo (50) del mismo, engranándose el extremo con la superficie de soporte, estando definida una parte (60) del entrante en el extremo por una pared lateral inclinada (62) dentro del extremo, engranándose con y deformando a la fuerza la pared lateral inclinada dentro del extremo el anillo del espárrago.

8. Método según la reivindicación 7, que comprende, además, formar el espárrago a partir de un primer metal y formar la placa de contacto a partir de un segundo metal que es diferente del primer metal, teniendo el segundo metal una conductividad eléctrica que es mayor que la conductividad eléctrica del primer metal, preferiblemente en el que el primer metal es cobre y el segundo metal es plata.
- 5 9. Método según la reivindicación 8, que comprende, además, revestir el espárrago con un tercer metal que es diferente del primer metal, teniendo el tercer metal una conductividad eléctrica que es mayor que la conductividad eléctrica del primer metal.
- 10 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 7 a 9, en el que la herramienta de montaje a presión incluye un punzón axialmente desplazable (44) dispuesto adyacente al entrante en el extremo del cilindro, engranándose a la fuerza el punzón con la superficie superior de la cabeza de la placa de contacto y manteniendo la placa de contacto engranada con el espárrago.
11. Método según la reivindicación 10, incluyendo la herramienta de montaje a presión, además, un resorte (48) que desvía el punzón hacia el extremo del cilindro.
- 15 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 11, en el que la parte del entrante en el extremo definido por la pared lateral inclinada tiene forma frustocónica.
13. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 12, en el que la superficie superior de la cabeza sobresale del entrante después de que se haya deformado el anillo.
14. Método según la reivindicación 13, en el que la superficie superior de la cabeza es abovedada.



**FIG. 1**

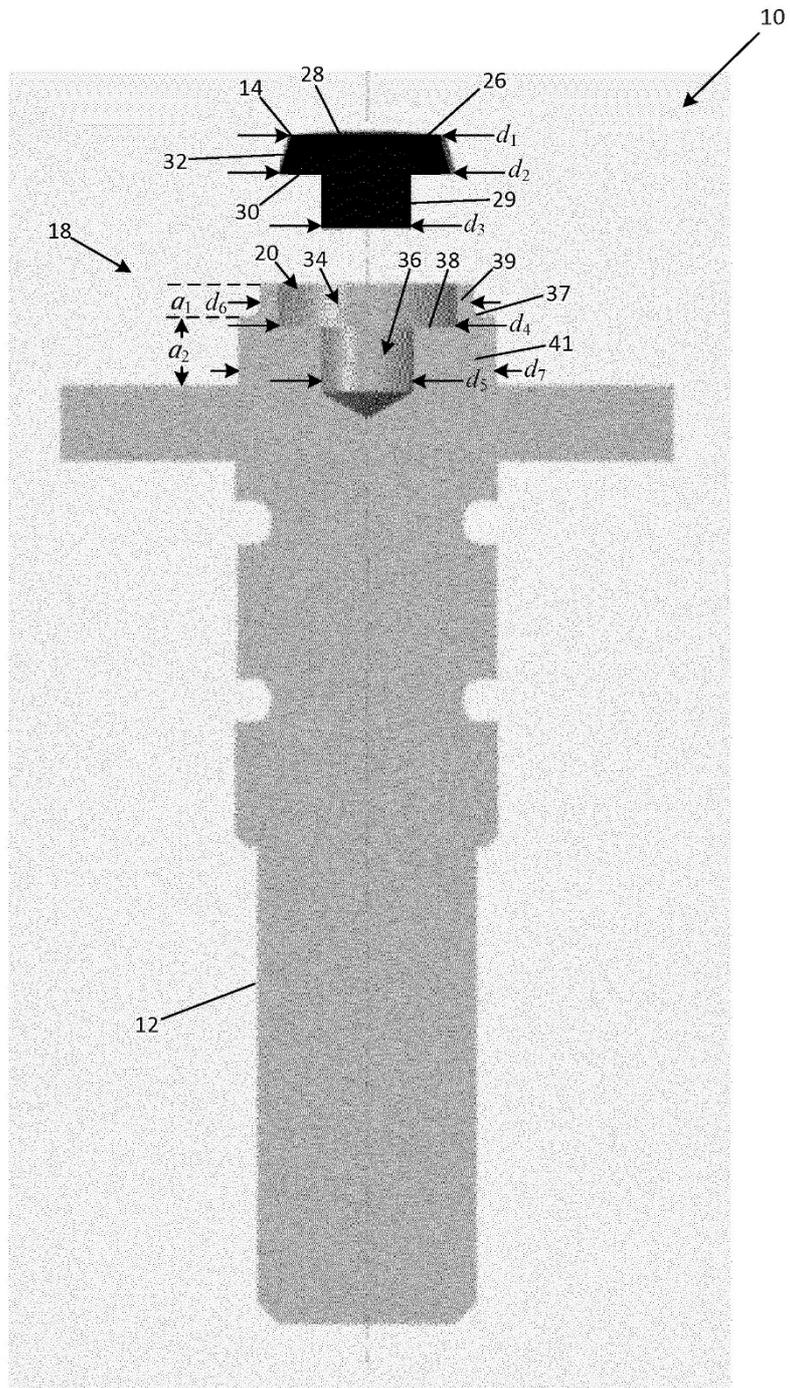


FIG. 2

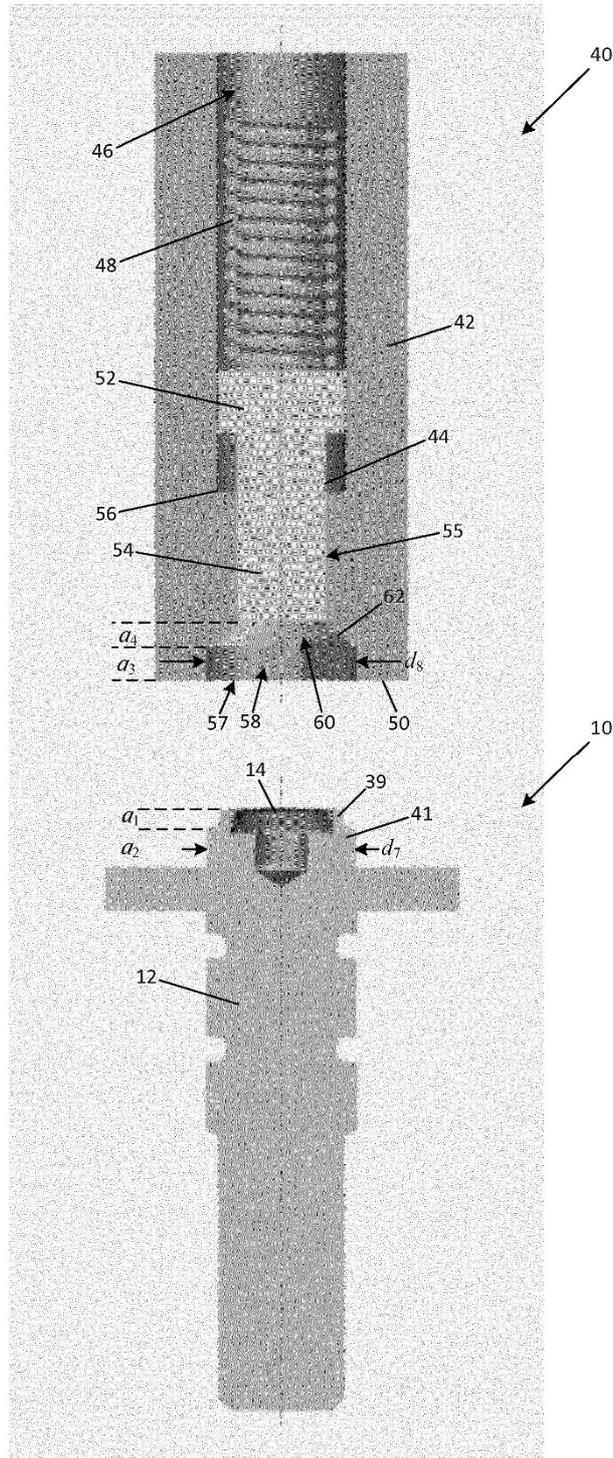
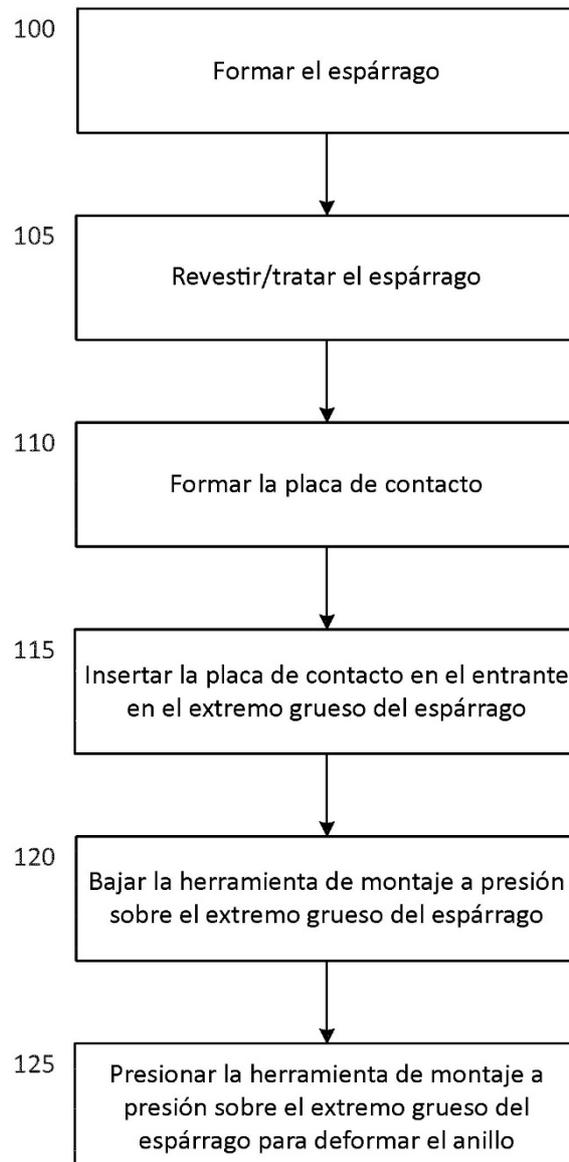
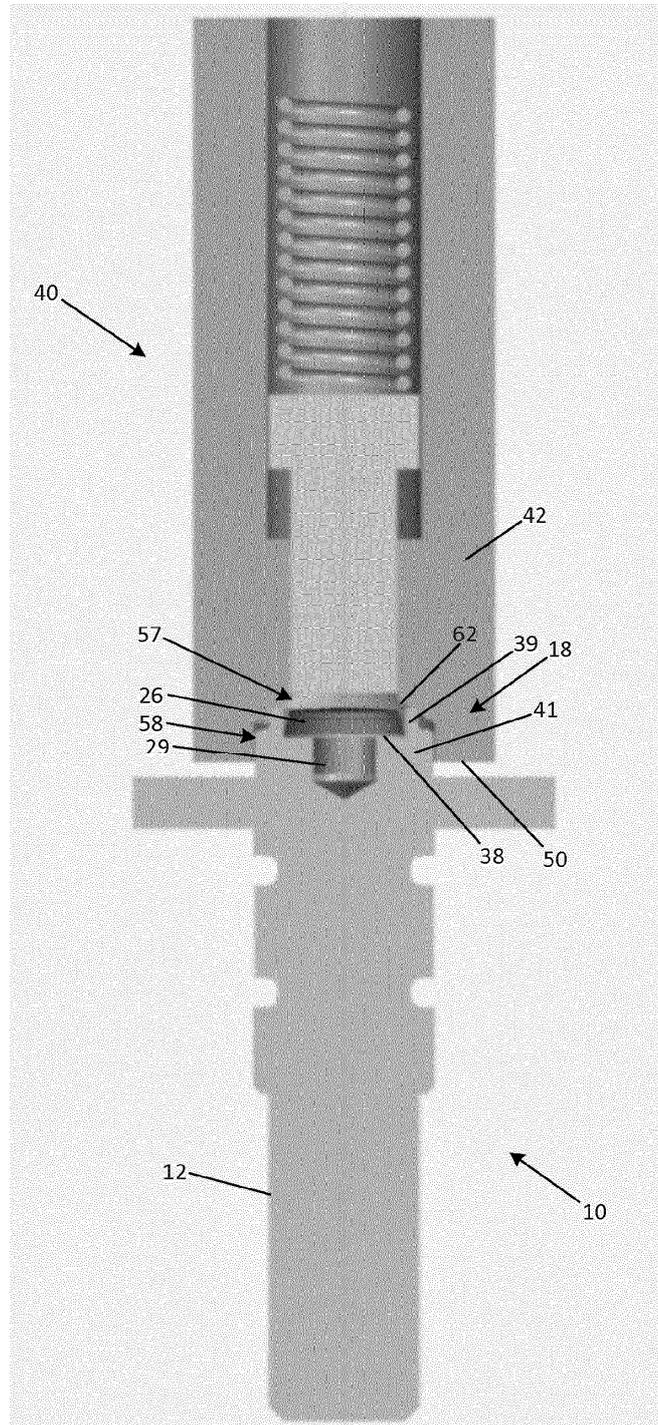


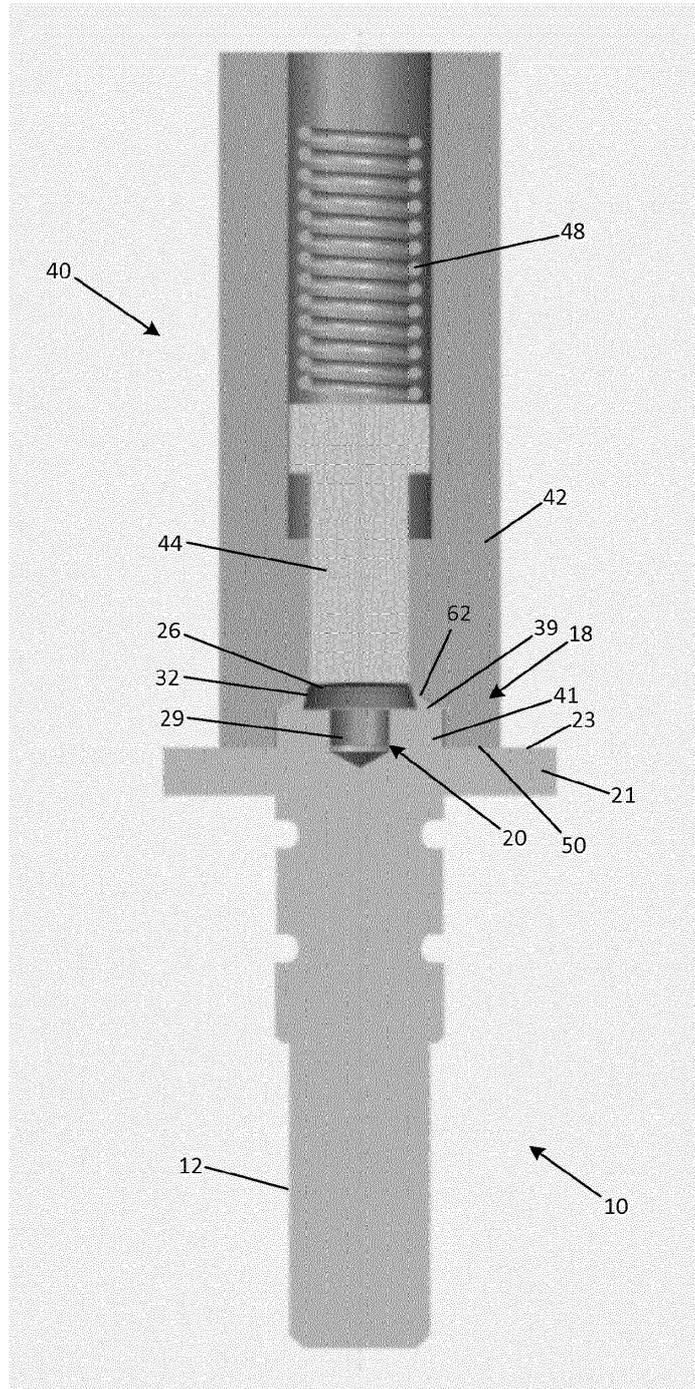
FIG. 3



**FIG. 4A**



**FIG. 4B**



**FIG. 4C**