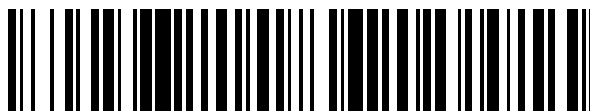


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 828 662**

51 Int. Cl.:

B23K 11/00 (2006.01)

B23K 11/14 (2006.01)

B23K 11/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2018** **E 18174827 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020** **EP 3412398**

54 Título: **Electrodo para la soldadura por resistencia con un cuerpo de válvula**

30 Prioridad:

29.05.2017 DE 102017111633

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

27.05.2021

73 Titular/es:

DOCERAM GMBH (100.0%)
Hesslingsweg 65-67
44309 Dortmund, DE

72 Inventor/es:

DÜMPELMANN, CHRISTIAN y
FÜRDERER, TOBIAS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 828 662 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

Electrodo para la soldadura por resistencia con un cuerpo de válvula

La invención se refiere a un electrodo para la soldadura por resistencia de pernos según el preámbulo de la reivindicación 1 (véase, por ejemplo, el documento JP H02/235584 A).

5 En el estado actual de la técnica se conocen bien algunos procedimientos para la soldadura por resistencia de pernos sobre una chapa. En este contexto se utiliza un electrodo que presenta una cavidad y un acceso en forma de una abertura para el perno. Un perno típico dispone de una cabeza y un vástago. La cabeza sirve para apoyarla sobre la chapa. Se suelda con la chapa. El vástago puede presentar una configuración lisa o disponer de una rosca exterior o una rosca interior.

10 Para soldar el perno con la chapa se utiliza, por ejemplo, la soldadura por resistencia. En este contexto, la chapa se coloca sobre la parte superior del electrodo. El perno se inserta con su vástago a través de un taladro de la chapa y se aloja parcialmente en el electrodo. A continuación, un electrodo superior empuja el perno introduciéndolo más en el electrodo, en concreto hasta tal punto que la cabeza del perno llega a apoyarse sobre la chapa. En este contexto se establece una conexión eléctrica entre el electrodo superior, el perno, la chapa y el electrodo. Debido a la caída
15 de tensión entre la cabeza de perno y la chapa se genera un calor intenso, que provoca la soldadura del perno con la chapa.

La soldadura por resistencia ha demostrado fundamentalmente su eficacia en particular en la industria del automóvil, pero también en otros sectores industriales. Sin embargo, puede ocurrir que residuos del material fundido durante el proceso de soldadura conduzcan a una contaminación de los electrodos. Por ello es necesaria una limpieza continua
20 de los electrodos. Si esto no sucede, el rendimiento del electrodo disminuye poco a poco, lo que conduce a una degradación considerable de la calidad en lo que respecta a la unión por soldadura.

Para superar este inconveniente, en el estado actual de la técnica se conoce el procedimiento consistente en equipar el electrodo con una conexión de aire comprimido. Durante el proceso de soldadura se introduce aire comprimido en el electrodo a través de la conexión de aire comprimido y se conduce al lugar de soldadura. El
25 material fundido es arrastrado por la corriente de aire y retirado del electrodo y del lugar de soldadura.

Por la práctica se conocen dos procedimientos en relación con la aplicación de aire comprimido. En el primer procedimiento tiene lugar una introducción constante de aire comprimido también cuando no se está soldando. Por un lado, esto tiene la desventaja de que se desperdicia aire comprimido, lo que hace que el procedimiento sea poco rentable. Por otro lado puede ocurrir que, a causa de la salida continua del aire comprimido, el perno sea expulsado
30 del electrodo por el aire antes del proceso de soldadura. En este caso no es posible un posicionamiento correcto y sin errores del perno.

En el otro procedimiento, la aplicación de aire comprimido se controla mediante una electrónica de control. La electrónica de control asegura una sincronización entre el empuje hacia abajo del electrodo superior para iniciar el proceso de soldadura y la introducción del aire comprimido.

35 Sin embargo, la electrónica de control es complicada y cara, y el coste de mantenimiento es alto.

A partir de los inconvenientes del estado actual de la técnica arriba descritos, la invención tiene el **objetivo** de crear un electrodo en el que se pueda retirar de forma sencilla y eficaz material fundido del área de soldadura.

En la reivindicación 1 se define un electrodo para la soldadura por resistencia según la invención.

40 En caso de una presión de gas adyacente, el cuerpo de válvula se encuentra en una posición de válvula cerrada. En este contexto, el gas introducido en la cavidad del electrodo no puede salir a través de la abertura en la parte superior del electrodo. El cuerpo de válvula solo se mueve a una posición de válvula abierta mediante la acción del perno. Al retirar el perno, la presión de gas adyacente hace retroceder automáticamente el cuerpo de válvula de nuevo a su posición de válvula cerrada. De este modo se conduce gas al lugar de soldadura para eliminar material fundido únicamente durante el proceso de soldadura propiamente dicho. Por lo demás, la alimentación de gas está
45 interrumpida por el cuerpo de válvula.

De acuerdo con la invención, el cuerpo de válvula puede cerrar la abertura mediante técnica de flujo. En este contexto, "mediante técnica de flujo" significa que la abertura se puede cerrar directa o indirectamente a través del cuerpo de válvula. En un cierre directo, el cuerpo de válvula cubre directamente la abertura. En un cierre indirecto de la abertura, el cuerpo de válvula cierra la abertura indirectamente. Esto significa que el recorrido de flujo del gas a
50 través de la abertura se interrumpe por medio del cuerpo de válvula sin que el cuerpo de válvula tenga que cerrar directamente la abertura.

Mediante la invención se puede reducir considerablemente el consumo de gas en comparación con el estado actual de la técnica. Además, el electrodo según la invención no depende del uso de una electrónica de control costosa. Más bien, ésta se puede suprimir por completo.

- De acuerdo con una característica preferible de la invención, el cuerpo de válvula está configurado como un cuerpo moldeado tridimensional. Consiste preferiblemente en un material relativamente duro y resistente a los golpes. De forma especialmente preferible está hecho de acero. El cuerpo de válvula está conformado de tal modo que se puede mover en el interior de la cavidad. En este contexto, preferiblemente está configurado como una bola. De este modo se evita que el cuerpo de válvula se ladee en la cavidad. En particular en caso de una configuración especialmente preferible como una bola de acero, se asegura que el cuerpo de válvula conserva su forma ventajosa también durante un uso prolongado.
- Los pernos utilizables según la invención están hechos de un material conductor eléctrico, preferiblemente un metal. Presentan una cabeza de perno y un vástago de perno, preferiblemente cilíndrico, unido a ésta. El vástago de perno puede disponer de una rosca. Ésta puede consistir tanto en una rosca interior como en una rosca exterior. En este contexto, los pernos con rosca incluyen en particular la clase de productos de los tornillos. El electrodo según la invención es adecuado para todo tipo de pernos. Principalmente se pueden utilizar en la soldadura por resistencia de tornillos sobre chapas.
- De acuerdo con la invención, la parte inferior del electrodo dispone de una conexión de gas para la introducción de un gas a presión. Preferiblemente se trata de aire comprimido. El aire comprimido tiene la ventaja de ser relativamente inerte y estar disponible en grandes cantidades. Alternativamente, la conexión de gas también puede servir para la introducción de un gas protector. La utilización de gas protector resulta ventajosa en particular en la soldadura de aceros de alta aleación. El gas protector puede presentar, por ejemplo, nitrógeno y/o argón.
- De acuerdo con la invención, la parte superior y la parte inferior del electrodo están configuradas de modo que se pueden conectar entre sí y, en el estado conectado, forman una cavidad común. En este contexto, las dos partes están hechas de un material conductor eléctrico, en particular de cobre o de una aleación de cobre. El cobre o la aleación de cobre proporciona una buena conductividad eléctrica y térmica, lo que resulta ventajoso para el proceso de soldadura.
- Ventajosamente, la parte superior y la parte inferior presentan respectivamente medios de conexión en sus caras enfrentadas entre sí. La conexión entre la parte superior y la parte inferior está configurada preferiblemente de forma desmontable.
- En particular está previsto que la parte superior del electrodo se pueda conectar con la parte inferior de forma sustituible. Durante el proceso de soldadura, la chapa está apoyada sobre la parte superior del electrodo. Por consiguiente, la parte superior está sometida a una carga especial y tiende a desgastarse. Por ello resulta ventajoso que la parte superior del electrodo se pueda sustituir independientemente de la parte inferior, que está menos sometida a carga. Por lo tanto, en el caso de la parte superior también se habla de un electrodo intercambiable.
- Preferiblemente, los medios de conexión consisten en medios de enroscamiento. En este caso, la parte superior y la parte inferior están acopladas entre sí preferiblemente por rosca. El acoplamiento por rosca permite una conexión estable de la parte superior y la inferior.
- Alternativamente, la conexión entre las dos partes está configurada como un cierre de bayoneta. Un cierre de este tipo se puede construir con medios sencillos y es poco complicado de manejar.
- Preferiblemente, la parte superior y/o la parte inferior están configuradas, al menos en algunas áreas, con un contorno angular, preferiblemente hexagonal. De este modo, la sujeción y el desmontaje de la parte superior se puede llevar a cabo con herramientas usuales, como por ejemplo una llave inglesa.
- De acuerdo con la invención, el cuerpo de válvula está dispuesto en la cavidad. Esto tiene la ventaja de que la regulación del flujo de gas puede tener lugar con medios sencillos directamente en el electrodo. En este contexto, preferiblemente está previsto que el cuerpo de válvula esté guiado en la cavidad. Esto reduce las posibilidades de movimiento del cuerpo de válvula dentro de la cavidad y, de este modo, conduce a una conmutación más rápida de la posición de válvula cerrada a la posición de válvula abierta, y viceversa.
- También es preferible que el cuerpo de válvula esté guiado sin tensión mecánica previa. El cuerpo de válvula se mantiene en su posición cerrada exclusivamente por la presión de gas adyacente. De este modo se puede prescindir ventajosamente de elementos mecánicos adicionales, en particular elementos de muelle. En consecuencia, esto conduce a una construcción con pocas piezas, que puede funcionar con muy poco mantenimiento.
- De acuerdo con una característica preferible de la invención, en el interior del electrodo está definido un recorrido de flujo para el gas introducido. Éste se extiende desde la conexión de gas en la parte inferior del electrodo hasta la abertura en la parte superior del electrodo, pasando por la cavidad. De acuerdo con la invención, el recorrido de flujo sirve para conducir gas a presión a la abertura y eliminar por soplado material fundido sobrante y en caso dado cascarilla durante el proceso de soldadura. Preferiblemente, el cuerpo de válvula está dispuesto en el recorrido de flujo. De este modo, el cuerpo de válvula se puede mantener en su posición cerrada exclusivamente por la presión de gas adyacente. En esta posición, el cuerpo de válvula cierra la abertura de la parte superior preferiblemente de forma estanca al gas.

De acuerdo con la invención, en la cavidad está dispuesto un manguito aislante. El manguito aislante consiste preferiblemente en un material aislante eléctrico. Puede servir para impedir un contacto eléctrico entre el electrodo y el perno que entra en la cavidad durante el proceso de soldadura. De lo contrario existiría un riesgo de cortocircuito entre el perno y el electrodo.

5 De acuerdo con la invención, el manguito aislante sirve para guiar el cuerpo de válvula. En este contexto, el recorrido de flujo se extiende preferiblemente a través del manguito aislante. El manguito aislante presenta ventajosamente una sección de guía interior para guiar el cuerpo de válvula. La sección de guía presenta preferiblemente una sección transversal cilíndrica. De este modo, el cuerpo de válvula se puede guiar de forma especialmente ventajosa. Esto es aplicable sobre todo cuando el cuerpo de válvula consiste en una bola.

10 La sección de guía está situada preferiblemente en la parte inferior del electrodo. De este modo, en el caso de uso normal, el extremo libre del vástago de perno se puede introducir ya en el interior de la parte superior del electrodo antes de iniciar el proceso de soldadura. Esta área está libre de flujo en el estado cerrado de la válvula. Con la invención se evita la problemática conocida del estado actual de la técnica, consistente en que el perno se sale del electrodo por soplado durante la preparación. Por lo tanto, se considera ventajoso que el manguito aislante forme un
15 asiento de válvula situado a distancia de la abertura (de la parte superior). El asiento de válvula coopera con el cuerpo de válvula.

De acuerdo con una forma de realización preferible de la invención, el manguito aislante forma una abertura de manguito que tiene un diámetro interior reducido en comparación con la sección de guía. El cuerpo de válvula está guiado en la sección de guía. Dado que la abertura de manguito presenta un diámetro interior más pequeño, el
20 cuerpo de válvula puede cerrar la abertura de manguito. En caso de una presión de gas adyacente, el cuerpo de válvula guiado en la sección de guía es apretado en la dirección de flujo contra la abertura de manguito y cierra la misma mediante técnica de flujo. Para ello, la conexión de gas está dispuesta preferiblemente delante del manguito en la dirección de flujo.

Preferiblemente, la abertura de la parte superior del electrodo y la abertura de manguito están alineadas. En particular resulta ventajoso que la abertura de la parte superior y la abertura de manguito estén orientadas en
25 dirección coaxial entre sí. En este caso, el extremo libre del vástago de perno se dirige en línea recta sobre el cuerpo de válvula. Ventajosamente, un empuje hacia abajo del perno a través del electrodo superior conduce al mismo tiempo a un movimiento del cuerpo de válvula. De este modo, el movimiento del perno, de todos modos necesario, se aprovecha de forma sencilla y sinérgica para liberar la abertura de manguito y con ello también la abertura de la
30 parte superior. No se requieren mecanismos adicionales.

De acuerdo con un perfeccionamiento de la invención, el manguito aislante presenta en la parte interior un collar circunferencial para configurar la abertura de manguito. Preferiblemente, el collar está configurado de forma totalmente circunferencial y se estrecha convenientemente hacia adentro. En este contexto, en su posición cerrada, el cuerpo de válvula coopera con el collar. En el uso normal, el cuerpo de válvula, en particular la bola de acero, es
35 apretado contra el collar por la presión de gas adyacente y de este modo cierra la abertura de manguito. Preferiblemente, el collar presenta una superficie de tope biselada. La superficie de tope se estrecha preferiblemente hacia la abertura de la parte superior. Ventajosamente presenta una configuración cónica. De este modo se crea una obturación especialmente ventajosa, en particular para un cuerpo de válvula esférico.

De acuerdo con una característica preferible de la invención, el manguito aislante está hecho de un plástico. En este contexto puede estar hecho, por ejemplo, de polipropileno (PP) o acrilnitrilo-butadieno-estireno (ABS). También son concebibles otros plásticos. Un plástico reforzado con fibras (compuesto) se considera especialmente ventajoso. La ventaja de un plástico consiste en que se puede lograr una buena obturación en combinación con un cuerpo de
40 válvula duro, en particular un cuerpo de válvula de metal o cerámica.

En un perfeccionamiento esencial de la invención, el electrodo presenta un elemento de guía para guiar el perno en el electrodo. El elemento de guía sirve para para alojar el perno (o su vástago) e impedir, en particular durante la soldadura, un contacto entre el perno y el electrodo con el fin de evitar un cortocircuito. El elemento de guía está dispuesto preferiblemente en la cavidad del electrodo. El recorrido de flujo se extiende ventajosamente a través del elemento de guía. Para ello, el elemento de guía presenta un canal preferiblemente cilíndrico. Para proporcionar un
45 recorrido de guía preferiblemente lineal en la cavidad, el canal está alineado con la abertura de la parte superior del electrodo y la abertura de manguito. De este modo, el perno, cuando está introducido en el electrodo, se puede apoyar en el cuerpo de válvula. Esto posibilita una introducción previa en el electrodo, permaneciendo el perno dentro del elemento de guía. Cualquier dispositivo de sujeción y/o agarre es obsoleto.

De acuerdo con una primera configuración el manguito aislante puede proporcionar el elemento de guía. En este contexto, el elemento de guía está configurado en una sola pieza con el manguito aislante. En este caso, el
55 elemento de guía está formado por la parte del manguito aislante situada a continuación de la abertura de manguito en la dirección de flujo. Por lo tanto, está dispuesto entre la abertura de manguito y la abertura de la parte superior del electrodo. Un componente de este tipo se puede fabricar de forma sencilla y apta para la producción en serie, y está disponible de forma correspondientemente económica.

Alternativamente, el elemento de guía está configurado como un componente independiente. Una configuración de este tipo tiene varias ventajas. De este modo, el manguito aislante y el elemento de guía pueden estar hechos de materiales diferentes, lo que se considera ventajoso. Esto permite dotar al elemento de guía de propiedades especiales. Preferiblemente, el elemento de guía está hecho de un material cerámico. Estos materiales son resistentes a la corrosión, la abrasión y la temperatura. Además, un manguito cerámico no es conductor eléctrico.

En el caso de uso normal, el lugar de soldadura se encuentra directamente junto a la abertura de la parte superior del electrodo. Por lo tanto, el elemento de guía está expuesto a temperaturas muy altas y a las influencias corrosivas de la soldadura. Además, las paredes interiores del elemento de guía, que definen el canal, están sometidas a una carga mecánica relativamente grande por el perno guiado dentro del mismo. En particular los tornillos son exigentes en este sentido, ya que la rosca exterior produce una abrasión especialmente fuerte. Por ello, un material cerámico ofrece ventajas esenciales en comparación con una configuración de plástico. Como material cerámico entran en consideración en particular cerámicas de alto rendimiento. Éstas ofrecen propiedades especialmente ventajosas en lo que respecta a la resistencia térmica y la resistencia a la abrasión. En este contexto son preferibles las cerámicas a base de óxido de aluminio, óxido de circonio, óxido de titanio u óxido de silicio. También se pueden utilizar cerámicas mixtas de aluminio y circonio, en particular como ATZ (*alumina toughened zirconia* - óxido de circonio endurecido con alúmina) o ZTA (*zirconia toughened alumina* - alúmina endurecida con óxido de circonio). También son preferibles las cerámicas de nitruro de silicio (Si_3N_4) o cerámicas Y-PSZ (*yttrium partially stabilized zirconia* - óxido de circonio parcialmente estabilizado con itrio). Se ha comprobado que estas cerámicas son especialmente adecuadas para los requisitos exigidos en relación con la resistencia a la temperatura, la abrasión y la corrosión, así como con el aislamiento eléctrico.

Por lo tanto, en este contexto se considera ventajoso que el elemento de guía esté configurado como un manguito cerámico. Éste se apoya directamente en el manguito aislante. De este modo, el manguito aislante mantiene el elemento de guía en la posición correcta. Por otro lado, el elemento de guía refuerza la abertura de manguito, en particular el collar circunferencial, frente a la aplicación de fuerza del cuerpo de válvula. Esto resulta ventajoso sobre todo cuando el elemento de guía está hecho de cerámica. En este sentido, cuando el manguito aislante está hecho de plástico y el elemento de guía está hecho de cerámica se produce un efecto positivo.

Preferiblemente, el diámetro interior del canal es como máximo igual de grande que el diámetro interior de la abertura de manguito. De este modo se protege el manguito aislante, lo que resulta ventajoso en particular cuando el manguito aislante está hecho de un material más blando, lo que se considera ventajoso. Por lo tanto, el collar puede estar hecho de un material relativamente blando, que dispone de un excelente efecto de obturación. El elemento de guía proporciona la estabilidad mecánica necesaria.

Alternativa o adicionalmente, el diámetro interior del canal es preferiblemente más pequeño que la abertura de la parte superior. En este caso, el perno ventajosamente solo está guiado por el elemento de guía. De este modo, por un lado, el vástago del perno no puede entrar en contacto con el electrodo (lo que implicaría un cortocircuito). Por otro lado, el elemento de guía puede estar hecho de un material resistente al desgaste, como por ejemplo cerámica, de modo que en conjunto se crea una construcción de larga duración.

Con la invención se puede realizar un procedimiento para la soldadura por resistencia de pernos sobre una chapa, en el que el perno se introduce en un electrodo a través de la chapa en una primera dirección de movimiento, y en el que, durante el proceso de soldadura, un gas a presión sale del electrodo en dirección contraria a la primera dirección de movimiento.

En una configuración ventajosa del procedimiento, por medio del perno se abre una válvula dentro del electrodo, a través de la cual sale el gas del electrodo.

En el uso normal del electrodo, en la cavidad del electrodo se introduce un gas a presión. En este contexto, en el interior del electrodo está definido un recorrido de flujo. Éste se extiende desde la conexión de gas de la parte inferior del electrodo hasta la abertura de la parte superior del electrodo, pasando por la cavidad común. Siempre que no esté alojado ningún perno en el electrodo, el cuerpo de válvula dispuesto en la cavidad interrumpe el recorrido de flujo. La válvula está configurada preferiblemente de tal modo que la presión de gas adyacente mantiene el cuerpo de válvula en una posición de válvula cerrada. Si se empuja el extremo libre del vástago de perno en la cavidad para la soldadura, se establece un contacto entre el perno y el cuerpo de válvula. El perno mueve el cuerpo de válvula a una posición de válvula abierta. De este modo el gas para la eliminación de material fundido y en caso dado cascarilla solo se conduce al lugar de soldadura durante el proceso de soldadura propiamente dicho. El resto del tiempo, el cuerpo de válvula interrumpe la alimentación de gas. Mediante la configuración según la invención, el consumo de gas se reduce considerablemente en comparación con configuraciones conocidas en el estado actual de la técnica. Además, la configuración según la invención no depende de la utilización de una electrónica de control costosa. Más bien, ésta se puede suprimir por completo.

De acuerdo con una característica preferible del procedimiento, el extremo libre del vástago de perno empuja el cuerpo de válvula en una primera dirección de movimiento para abrir el recorrido de flujo. En este contexto, la primera dirección de movimiento es opuesta a la dirección de flujo del gas saliente. Por lo tanto, la válvula según la invención, incluyendo la presión de gas adyacente, está concebida como válvula de retención. Si el perno se retira

de nuevo del electrodo una vez finalizado el proceso de soldadura, el cuerpo de válvula vuelve a su posición cerrada impulsado por la presión de gas adyacente. Por lo tanto, el gas a presión mantiene la válvula cerrada siempre que no actúe ningún perno sobre la válvula.

De acuerdo con la invención, un gas sale del electrodo. En este contexto, el gas se introduce en el interior del electrodo desde la parte inferior del electrodo. Preferiblemente se introduce aire comprimido. El aire comprimido tiene la ventaja de no ser excesivamente reactivo y de poder obtenerse en grandes cantidades de forma relativamente económica. Alternativamente, en el electrodo se introduce un gas protector a presión. La utilización de gas protector resulta ventajosa en particular en la soldadura de aceros de alta aleación. De forma especialmente preferible, el gas protector consiste en nitrógeno o argón. Preferiblemente, la presión de gas en el interior del electrodo cuando la válvula está cerrada está entre 1 bar y 30 bares, preferiblemente entre 1 bar y 8 bares, de forma especialmente preferible entre 1 bar y 3 bares. Esto ha demostrado ser especialmente ventajoso en relación con el cuerpo de válvula utilizado según la invención. Por un lado, de este modo se puede lograr la capacidad de limpieza deseada. Por otro lado, la fuerza necesaria en esta área está adaptada a las circunstancias técnicas del electrodo superior para el accionamiento de la válvula.

De acuerdo con una forma de realización preferible de la invención, el extremo libre del perno se pone en contacto con el cuerpo de válvula. De este modo, en relación con el dispositivo se puede prescindir de elementos de sujeción y/o agarre en el electrodo superior.

Una vez finalizado el proceso de soldadura, el perno se retira del electrodo. En este contexto, el recorrido de flujo abierto se cierra preferiblemente a través de la válvula por medio de la presión de gas adyacente. De este modo se asegura que después del proceso de soldadura tampoco se desperdicia gas.

La invención se explica más detalladamente a continuación por medio de un ejemplo de realización en relación con el dibujo adjunto. En el dibujo muestran

la figura 1 un electrodo según la invención con la válvula cerrada en una representación en sección esquemática;

la figura 2 un electrodo según la invención con la válvula abierta en una representación en sección esquemática;

la figura 3 un electrodo según la invención conforme a la figura 2, con electrodo superior y chapa.

La figura 1 muestra un ejemplo de realización del electrodo 1 según la invención en una representación en sección esquemática. Se ha de señalar que, en la siguiente descripción de las figuras, los componentes con funciones iguales o similares están provistos de los mismos números de referencia para disponer de una visión de conjunto, aunque en detalle sean diferentes entre sí. Las indicaciones de lugar, como por ejemplo "arriba", "abajo", "lateralmente" o "detrás" se refieren a un electrodo 1 derecho, tal como se utiliza en la soldadura por resistencia y tal como está ilustrado.

Se muestran un electrodo 1 y un perno 2. En el presente caso, el perno 2 está configurado como un tornillo. Éste dispone de una cabeza 3 de tornillo y un vástago 4 de tornillo, que está unido directamente a la cabeza 3 de tornillo.

El vástago 4 de tornillo dispone de una rosca 5. La rosca 5 está configurada como rosca exterior. Además, el vástago 4 de tornillo presenta un extremo libre 6. El extremo libre 6 está configurado de modo que termina en forma cónica. En el presente caso, el tornillo está hecho de metal, en particular de acero.

El electrodo 1 presenta una parte superior 7 y una parte inferior 8. Las dos partes están hechas de cobre o de una aleación de cobre. La parte superior 7 y la parte inferior 8 están configuradas de modo que se pueden conectar entre sí. Con este fin presentan en cada caso una sección 9, 10 de sujeción. La sección 9 de sujeción de la parte superior 7 presenta una rosca exterior. La sección 10 de sujeción de la parte inferior 8 presenta una rosca interior correspondiente. Preferiblemente, la parte superior 7 y la parte inferior 8 se pueden enroscar entre sí. De este modo, las dos partes 7, 8 se pueden desmontar entre sí y se pueden sustituir en caso necesario.

La parte superior 7 presenta en su cara superior una abertura central 11. La abertura 11 ofrece un acceso a una cavidad 12 para el perno 2 formada entre la parte superior 7 y la parte inferior 8. La sección transversal de la cavidad 12 está configurada preferiblemente con forma cilíndrica.

La parte inferior 8 presenta en su cara izquierda una conexión 13 de aire comprimido. La conexión 13 de aire comprimido dispone de una salida 14 de aire y una entrada 15 de aire. La salida 14 de aire entra en una sección libre 16 inferior de la cavidad 12. En el interior del electrodo 1 está definido un recorrido de flujo desde la conexión 13 de aire comprimido hasta la abertura 11, pasando por la cavidad 12. En este recorrido, el aire comprimido se conduce a través de la abertura 11 al lugar de soldadura, que está representado detalladamente en la figura 3.

La sección transversal de la sección libre 16 presenta un diámetro interior más pequeño que el resto de la cavidad 12. De este modo, la sección 16 constituye una superficie 17 de apoyo que sirve, por ejemplo, para apoyar un

manguito aislante 18. Este último está dispuesto en la parte de la cavidad 12 proporcionada por la parte inferior 8. El manguito aislante presenta una sección 19 de guía y un collar circunferencial 20. El collar circunferencial 20 define una abertura 21 de manguito. La abertura 21 de manguito presenta un diámetro interior más pequeño que la sección 19 de guía. El collar 20 presenta una superficie 22 de tope circunferencial que termina en forma cónica. En el presente caso, el manguito aislante 18 está hecho de plástico, por ejemplo de polipropileno.

El manguito aislante 18 aloja con su sección 19 de guía un cuerpo de válvula. En el presente caso, el cuerpo de válvula está configurado como una bola 23 de acero. Preferiblemente está alojado en el manguito aislante. La bola 23 de acero y el manguito aislante 18 forman ventajosamente una válvula en el interior del electrodo 1. En la figura 1 está representado el electrodo 1 en un estado cerrado de la válvula. En este contexto, el aire comprimido se conduce a lo largo del recorrido de flujo en el electrodo 1. La bola 23 de acero es apretada por la presión de aire adyacente contra la superficie 22 de tope del collar 20 y, de este modo, cierra la abertura 21 de manguito. El diámetro de la bola 23 de acero está dimensionado de forma que no puede pasar por la abertura 21 de manguito. De este modo, el recorrido de flujo en el interior del electrodo está interrumpido. En el estado cerrado de la válvula no puede salir nada de aire comprimido por la abertura 21 de manguito y, por lo tanto, tampoco por la abertura 11.

Por encima del manguito aislante 18 está dispuesto un elemento de guía en forma de un manguito cerámico 24. El manguito cerámico 24 sirve para guiar el tornillo 2. En este contexto, un objetivo prioritario consiste en impedir un contacto entre el vástago 4 de tornillo y la pared interior de la parte superior 7 del electrodo 1. Para ello, el manguito cerámico presenta un canal 25, que ventajosamente está alineado con la abertura 21 de manguito y la abertura 11 de la parte superior 7. Por lo tanto, se crea una guía lineal para el tornillo 2, que permite un contacto entre el extremo libre 6 del vástago 4 de tornillo y la bola 23 de acero. Además, el diámetro interior del canal 25 está configurado con un tamaño menor que el diámetro interior de la abertura 11 de la parte superior. De este modo también se impide un contacto entre el electrodo 1 y el tornillo 2 en el área de la abertura 11. En el estado cerrado de la válvula representado, el tornillo 2 se puede insertar en el canal 25 del manguito cerámico 24 para preparar el proceso de soldadura. En esta situación, el extremo libre 6 descansa sobre la bola 23 de acero sin empujarla. Esta situación está representada en la figura 1.

La parte inferior 8 del electrodo 1 dispone además de un dispositivo 26 de sujeción inferior. Éste sirve para disponer el electrodo sobre un dispositivo de soporte no mostrado. A través de este dispositivo, el electrodo 1 se conecta a un circuito eléctrico.

La figura 2 muestra el electrodo 1 según la figura 1 en el estado abierto de la válvula. El tornillo 2 está introducido a través de la abertura 11 a mayor profundidad en el electrodo 1. El extremo libre 6 del vástago 4 de tornillo empuja la bola 23 de acero sacándola de su posición de cierre a lo largo de la sección 19 de guía en dirección contraria a la dirección de flujo del aire comprimido. Ahora, el aire comprimido puede fluir desde la conexión 13 de aire comprimido a través de la sección libre 16 hasta el manguito aislante 18, allí pasar más allá de la bola 23 de acero, a través de la abertura 21 de manguito, seguir a través del canal 25 y salir por la abertura 11 hasta el lugar de soldadura representado en la figura 3. Para que el aire comprimido pueda pasar más allá de la bola 23 de acero, en general el cuerpo de válvula y la sección de guía forman un intersticio a través del cual puede fluir el aire comprimido.

La figura 3 muestra el electrodo según la figura 2 en el estado abierto de la válvula. Adicionalmente se pueden distinguir la chapa 27, con la que se ha de soldar el perno 2, así como un electrodo superior 28 (muy esquematizado). Por motivos de visibilidad, la chapa 27 está representada en la figura 3 algo más gruesa de lo que es en realidad.

El vástago 4 de tornillo está insertado a través de un taladro de la chapa 27. La chapa 27 limita la profundidad de inserción del perno, que se apoya con su cabeza 3 de tornillo en la chapa 27 en la dirección de inserción.

Para fijar el perno 2 configurado como un tornillo en la chapa 27 mediante soldadura por resistencia, el vástago 4 de tornillo se introduce a través de la chapa 27 en el canal 25 del manguito cerámico 24, hasta que el extremo libre 6 del vástago de tornillo entra en contacto con la bola 23 de acero. A continuación se sigue empujando el perno dentro del electrodo 1 a través del electrodo superior 28, hasta que la cabeza 3 de tornillo se apoya en la chapa 27 y la chapa 27 está apoyada en contacto con la superficie 29 de electrodo. De este modo se cierra el circuito eléctrico entre el electrodo 1 y el electrodo superior 28, con lo que el perno 2 y la chapa 27 se sueldan entre sí. Al mismo tiempo, el perno 2 empuja con su extremo libre 6 la bola 23 de acero y la mueve dentro de la sección 19 de guía en dirección contraria a la dirección de flujo del aire comprimido. De este modo se abre la válvula y el aire comprimido puede fluir pasando junto a la bola 23 de acero y a través de la abertura 21 de manguito. El aire comprimido es conducido al lugar 30 de soldadura. El aire comprimido se lleva por arrastre material fundido sobrante y cascarilla.

Una vez finalizado el proceso de soldadura se tira hacia arriba del electrodo superior 28 y la chapa 27 se levanta del electrodo junto con el perno soldado. El aire comprimido aprieta la bola 23 de acero contra la superficie 22 de tope del collar circunferencial 20 y de este modo cierra la abertura 21 de manguito herméticamente.

Lista de símbolos de referencia

	1	Electrodo
	2	Perno
	3	Cabeza de tornillo
5	4	Vástago de tornillo
	5	Rosca
	6	Extremo libre
	7	Parte superior
	8	Parte inferior
10	9	Sección de sujeción
	10	Sección de sujeción
	11	Abertura
	12	Cavidad
	13	Conexión de aire comprimido
15	14	Salida de aire
	15	Entrada de aire
	16	Sección libre
	17	Superficie de apoyo
	18	Manguito aislante
20	19	Sección de guía
	20	Collar
	21	Abertura de manguito
	22	Superficie de tope
	23	Bola de acero
25	24	Manguito cerámico
	25	Canal
	26	Dispositivo de sujeción
	27	Chapa
	28	Electrodo superior
30	29	Superficie de electrodo
	30	Lugar de soldadura

REIVINDICACIONES

1. Electrodo para la soldadura por resistencia de pernos (2), con
 - una parte superior (7) y una parte inferior (8),
 - que están configuradas de modo que se pueden conectar entre sí y, en el estado conectado, forman conjuntamente una cavidad (12),
 - presentando la parte superior (7) una abertura (11) para introducir un perno (2) y presentando la parte inferior (8) una conexión (13) de gas para un gas a presión,
 - estando dispuesto en la cavidad (12) un cuerpo (23) de válvula, por medio el cual se puede cerrar la abertura (11) mediante técnica de flujo,
- caracterizado por que
 - en la cavidad (12) está dispuesto un manguito aislante (18), que sirve para guiar el cuerpo (23) de válvula.
2. Electrodo según la reivindicación 1, caracterizado por que el cuerpo (23) de válvula está guiado dentro de la cavidad (12) sin tensión mecánica previa.
3. Electrodo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el cuerpo (23) de válvula consiste en una bola, estando hecha la bola preferiblemente de metal.
4. Electrodo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la conexión (13) de gas y la abertura (11) definen un recorrido de flujo y por que el cuerpo (23) de válvula está dispuesto en el recorrido de flujo.
5. Electrodo según la reivindicación 4, caracterizado por que el recorrido de flujo atraviesa el manguito aislante (18).
6. Electrodo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el manguito aislante (18) está hecho de plástico.
7. Electrodo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el manguito aislante (18) presenta una sección (19) de guía interior, preferiblemente cilíndrica.
8. Electrodo según la reivindicación 7, caracterizado por que el manguito aislante (18) forma una abertura (21) de manguito, que tiene un diámetro interior reducido en comparación con la sección (19) de guía, estando dispuestas la abertura (21) de manguito y la abertura (11) de la parte superior preferiblemente en dirección coaxial.
9. Electrodo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el manguito aislante (18) presenta en la parte interior un collar circunferencial (20), que coopera con el cuerpo (23) de válvula y que preferiblemente presenta una superficie (22) de tope biselada.
10. Electrodo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el cuerpo (23) de válvula está alojado en el manguito aislante (18).
11. Electrodo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que en la parte superior (7) del electrodo (1) está alojado un elemento (24) de guía para alojar el perno (2).
12. Electrodo según la reivindicación 11, caracterizado por que el elemento (24) de guía presenta un canal (25), preferiblemente cilíndrico, que está alineado con la abertura (11) de la parte superior y con la abertura (21) de manguito, siendo el diámetro interior del canal (25) preferiblemente más pequeño que la abertura (11) de la parte superior.
13. Electrodo según la reivindicación 11 o 12, caracterizado por que el elemento (24) de guía consiste en un manguito cerámico.

Fig. 1

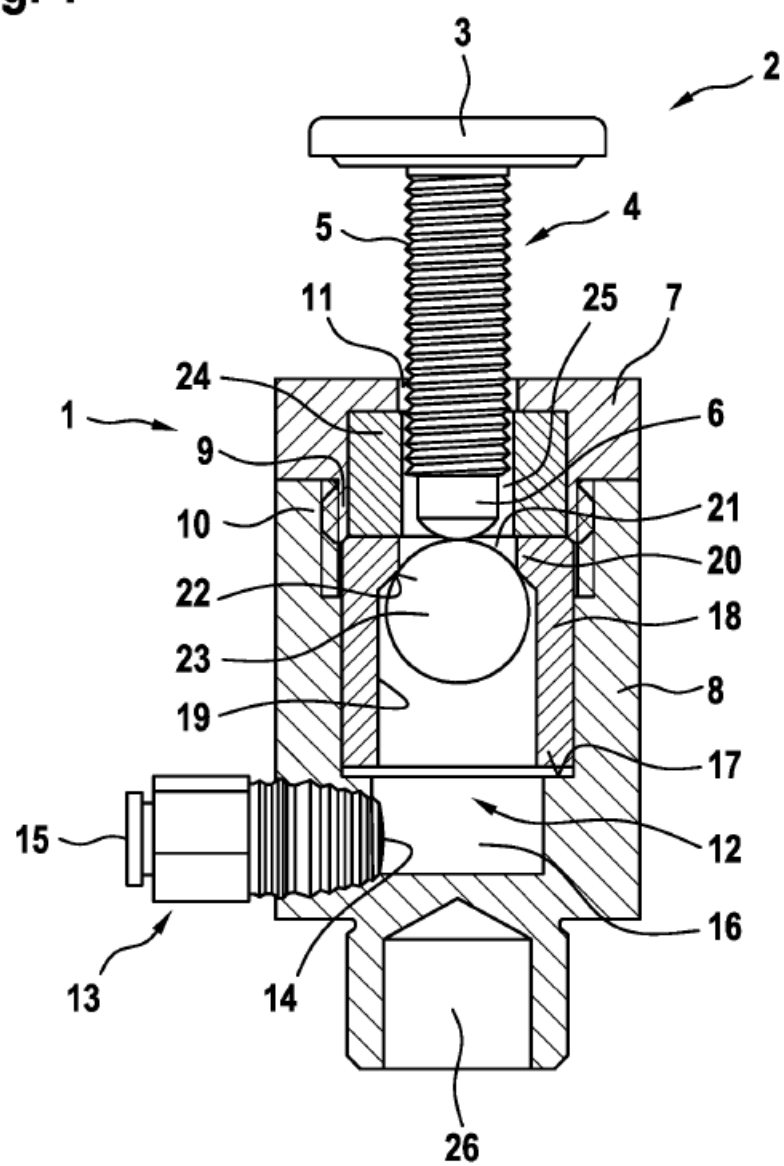


Fig. 2

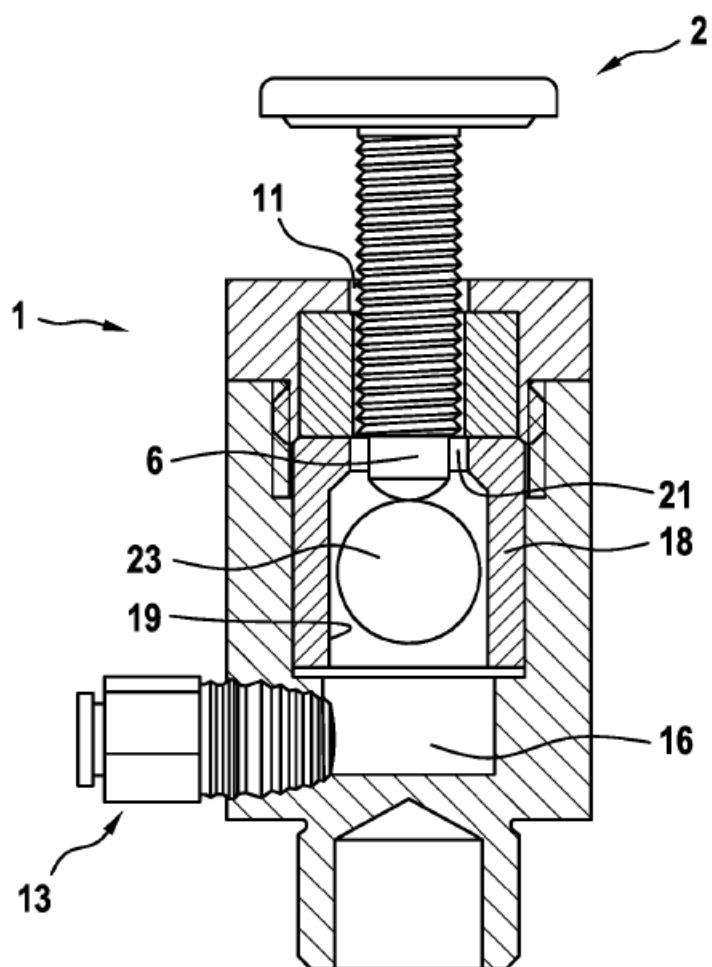


Fig. 3

