

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 491**

51 Int. Cl.:

B23K 9/12 (2006.01)

B23K 9/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2009** **E 09779235 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015** **EP 2414128**

54 Título: **Cabezal soldador y conjunto de cabezales soldadores para un sistema de soldadura por arco**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.04.2015

73 Titular/es:

ESAB AB (100.0%)
Box 8004
402 77 Göteborg, SE

72 Inventor/es:

FAHLSTRÖM, KENNET

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 533 491 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

Cabezal soldador y conjunto de cabezales soldadores para un sistema de soldadura por arco

La invención se refiere a un cabezal soldador para un sistema de soldadura por arco y a un conjunto de cabezales soldadores para un sistema de soldadura por arco, particularmente para soldadura por arco en atmósfera inerte, que comprenden un conjunto de electrodos con una serie de electrodos.

Antecedentes de la invención

La soldadura por arco en atmósfera inerte es un método de soldadura completamente mecanizado que se caracteriza por una productividad y una calidad altas, utilizado a menudo para costuras de soldadura más largas en materiales más gruesos. Durante la soldadura por arco en atmósfera inerte, se funden en arcos uno o más electrodos de soldar dispuestos secuencialmente.

La soldadura, particularmente el material fundido y el arco, está protegida debajo de una capa de fundente pulverizado. El fundente se funde, en parte, durante el proceso, creando así una capa protectora de escoria sobre el baño de fusión de la soldadura. La corriente eléctrica utilizada en el proceso es relativamente alta, usualmente en el intervalo de 300 a 1.500 Amperios por electrodo. Los electrodos utilizados en soldadura por arco en atmósfera inerte tienen usualmente un diámetro de 2,5 a 6 mm.

Los fundentes utilizados en soldadura por arco en atmósfera inerte son minerales fundibles granulares que contienen típicamente óxidos de manganeso, silicio, titanio, aluminio, calcio, circonio, magnesio y otros compuestos tales como fluoruro de calcio. El fundente está formulado especialmente para ser compatible con un tipo dado de alambre de electrodo, de manera que la combinación de fundente y alambre ofrece las propiedades mecánicas deseadas. Todos los fundentes reaccionan con el baño de fusión de la soldadura para producir la composición química del metal de soldadura y las propiedades mecánicas. Es práctica común hacer referencia a los fundentes como "activos", si añaden manganeso y silicio a la soldadura, estando la cantidad añadida de manganeso y silicio influida por el voltaje del arco y el nivel de la corriente de soldadura.

Para encontrar la productividad más alta posible con una soldadura por arco en atmósfera inerte, con competitividad aumentada como resultado, se procura conseguir una velocidad aumentada en la soldadura y el régimen de deposición más alto posible, es decir, los consumibles de soldadura fundidos o el material de unión realmente creado, por hora y electrodo.

Una solución para ello conocida en la técnica es usar múltiples electrodos, situados secuencialmente en la dirección de la costura de soldadura. Se utilizan usualmente 2 ó 3 electrodos, no obstante, se conoce el uso de hasta 6 electrodos.

Se sabe que la adición de metal que funde sin un arco puede mejorar el régimen de deposición durante la soldadura. Por ejemplo, se pueden añadir polvo metálico o alambres metálicos durante la soldadura por arco.

El documento GB 1400051 A describe una disposición para mejorar el régimen de deposición durante la soldadura por arco en atmósfera inerte de una pieza de trabajo 10. El principio general está ilustrado en la figura 1. Tres electrodos 30, 36, 40 de alambre alimentado continuamente, dispuestos en serie a lo largo de una costura de soldadura, se consumen en arcos mientras se mueven en una dirección de soldadura 20. Los electrodos 30, 36, 40 se conocen también como electrodos "calientes" o "de alambre caliente". Dos electrodos 32, 38 adicionales, consumidos sin formar arcos, se alimentan continuamente al baño fundido 12 de la soldadura en la zona del arco del electrodo intermedio 36. Dichos electrodos 32, 38 adicionales, conocidos también como "alambres fríos" o "electrodos de alambre frío", están en contacto continuo de cortocircuito con el baño de fusión 12 de la soldadura. Los dos electrodos 32, 38 consumidos en el baño fundido 12 de la soldadura, sin la formación de arcos, son fundidos mediante calentamiento por resistencia, así como mediante el calor generado por el electrodo intermedio 36. El proceso usa un fundente para generar gases protectores y escoria, y para añadir elementos de aleación al baño de fusión 12 de la soldadura. No se requiere un gas de protección adicional. Antes de soldar, se coloca una capa delgada de polvo fundente sobre la superficie de la pieza de trabajo. El arco se mueve a lo largo de una línea de unión en la dirección de soldadura 20 y, mientras así lo hace, se alimenta fundente a la zona de soldadura mediante una tolva de alimentación de fundente. Como el arco está completamente cubierto por la capa de fundente, la pérdida de calor es extremadamente baja. Esto produce un rendimiento térmico tan alto como del 60%, en comparación con el 25% para arco metálico manual. No se presenta luz visible del arco, la soldadura está virtualmente libre de salpicaduras y no hay necesidad de extracción de humos.

Incluso aunque las soluciones anteriormente mencionadas aumentan el régimen de deposición durante la soldadura, es deseable proporcionar una mejor manipulación de los electrodos fríos de este tipo.

Sumario de la invención

Un objeto de la invención es proporcionar un conjunto de electrodos que permite una velocidad mejorada de soldadura. Otro objeto de la invención es proporcionar un método con una velocidad mejorada de soldadura, junto

con una calidad satisfactoria de la soldadura. Otro objeto es proporcionar un aparato para llevar a cabo un método de este tipo.

Los objetos se consiguen por las características de la reivindicación independiente 1. Las otras reivindicaciones y la descripción describen realizaciones ventajosas de la invención.

5 Según un primer aspecto de la invención, se propone un cabezal soldador de soldadura por arco eléctrico, que comprende un dispositivo de contacto y una porción de alimentación, abarcando el dispositivo de contacto un conjunto de electrodos, comprendiendo el conjunto de electrodos, al menos, dos electrodos fundibles de alambre alimentado continuamente dispuestos en el dispositivo de contacto. Un tubo eléctricamente aislado está previsto para el aislamiento eléctrico de, al menos, uno de los electrodos, de manera que el electrodo, que es un electrodo frío, está eléctricamente aislado de otros electrodos en el conjunto de electrodos en el dispositivo de contacto.

10 El tubo eléctricamente aislante comprende porciones aisladas en unidades alimentadoras de alambre y de enderezado de alambre, así como tubos de guiado en el exterior de las unidades alimentadoras y de enderezado. El tubo puede estar compuesto por una serie de secciones eléctricamente aislantes, a lo largo del electrodo eléctricamente aislado, desde un depósito de alambre, tal como una bobina de alambre, hasta el dispositivo de contacto próximo a la pieza de trabajo a soldar. Preferiblemente, el cabezal de soldadura por arco eléctrico se emplea para soldadura por arco en atmósfera inerte. La soldadura por arco en atmósfera inerte se puede poner en funcionamiento como un proceso completamente mecanizado o automático, opcionalmente puede ser semiautomático. Los parámetros de soldadura típicos son la corriente, el voltaje del arco y la velocidad de desplazamiento que pueden afectar, todos ellos, a la forma del cordón, la profundidad de penetración y la composición química del metal depositado en la soldadura desde los electrodos.

20 De modo favorable, el cabezal soldador es compacto y permite una manipulación independiente de dicho al menos un electrodo eléctricamente aislado, en comparación con los otros electrodos en el conjunto de electrodos del cabezal soldador. Los electrodos pueden ser suministrados mediante unas bobinas de alambre montadas en la parte trasera, en la llamada disposición "de columna y brazo". Una disposición de columna y brazo es un manipulador de movimiento sobre carriles que lleva el cabezal soldador. La disposición de columna y brazo se usa para situar el cabezal soldador respecto a la acanaladura de soldadura. La disposición de columna y brazo podría estar diseñada también para llevar el equipo de soldadura, tal como las fuentes de energía, el equipo de manipulación de fundentes y los rollos de electrodo, como se conoce en la técnica de los sistemas de soldadura por arco. Preferiblemente, el electrodo eléctricamente aislado es un electrodo "de alambre frío" que se puede alimentar, a través de un dispositivo de contacto cargado por resorte, al interior de un tubo de cerámica. Dichos uno o más electrodos de alambre caliente y el electrodo de alambre frío pueden tener alimentadores de alambre independientes, haciendo que sea una instalación no sinérgica, que ofrece una ventana de parámetros de soldadura mucho más amplia si se compara con una instalación sinérgica.

35 El uso de un electrodo de alambre frío, en combinación con uno o más electrodos de alambre caliente, ofrece la posibilidad de depositar aproximadamente el mismo volumen que con tres electrodos de alambre caliente, con el beneficio adicional de una generación de calor reducida, dado que el electrodo de alambre frío solamente "se funde" de modo descendente al baño de fusión de la soldadura y baja así la temperatura. Esto permite, a su vez, un impacto térmico diferente sobre la pieza de trabajo de soldadura que, en muchos casos, es altamente beneficioso y consigue una productividad más alta. El aumento en el régimen de deposición puede ser por encima del 20%, con una perspectiva de un aumento de productividad de casi el 50% con parámetros de soldadura optimizados. La invención permite regímenes de deposición más altos, sin aumentar la velocidad de soldadura. De modo conveniente, la invención permite readaptar sistemas de soldadura existentes, particularmente para soldar grandes piezas de trabajo, tal como en fábricas de tubos.

45 Según una realización favorable de la invención, el tubo eléctricamente aislado puede comprender un conducto de alambre eléctricamente aislado en el dispositivo de contacto. El conducto de alambre aislado puede ser un tubo de cerámica dispuesto en el dispositivo de contacto. El tubo de cerámica puede estar insertado en el dispositivo de contacto o una parte del dispositivo de contacto puede estar tratada, por ejemplo oxidada, a fin de formar un óxido de suficiente grosor para un aislamiento eléctrico.

50 Según una realización favorable de la invención, el tubo eléctricamente aislado puede comprender una porción eléctricamente aislada en una unidad de enderezado de alambre para enderezar uno o más de los electrodos. Los electrodos calientes y fríos se pueden manipular en el mismo dispositivo de enderezado de alambre.

Según una realización favorable de la invención, una unidad individual de enderezado de alambre puede estar prevista para el electrodo eléctricamente aislado, separada de las unidades de enderezado de alambre de otros electrodos del conjunto de electrodos. Ventajosamente, el electrodo eléctricamente aislado se puede manipular con independencia de otros electrodos, particularmente de los de alambre caliente.

55 Según una realización favorable de la invención, el tubo eléctricamente aislado puede comprender una porción eléctricamente aislada en una unidad alimentadora de alambre para alimentar uno o más electrodos hacia una pieza de trabajo. Los electrodos calientes y fríos se pueden manipular en el mismo dispositivo alimentador de alambre.

Según una realización favorable de la invención, una unidad individual alimentadora de alambre puede estar prevista para el electrodo eléctricamente aislado, separada de las unidades de alimentación alambre de otros electrodos del conjunto de electrodos. Ventajosamente, el electrodo eléctricamente aislado se puede manipular con independencia de otros electrodos, particularmente de los de alambre caliente.

5 Según una realización favorable de la invención, una unidad individual de control de velocidad puede estar prevista para el electrodo eléctricamente aislado, separada de la unidad de control de velocidad de otros electrodos del conjunto de electrodos. Ventajosamente, el electrodo eléctricamente aislado se puede manipular con independencia de otros electrodos, particularmente de los de alambre caliente.

10 De modo favorable, el electrodo eléctricamente aislado se puede alimentar con independencia de otros electrodos en el dispositivo de contacto. Esto permite un control cómodo del proceso de soldadura. El electrodo eléctricamente aislado, al ser un electrodo de alambre frío, se puede alimentar con una velocidad diferente, particularmente con una velocidad variable y/o con un diámetro diferente, independiente de los otros electrodos en el dispositivo de contacto.

15 Según una realización favorable de la invención, el electrodo en el tubo eléctricamente aislado puede estar dispuesto en orden secuencial entre un electrodo delantero y uno trasero con respecto a una dirección de soldadura sobre una pieza de trabajo. El orden del electrodo eléctricamente aislado se puede usar para ajustar el régimen de deposición de la soldadura. Una disposición simétrica de este tipo puede ofrecer regímenes de deposición muy altos. El orden secuencial del electrodo eléctricamente aislado se puede elegir dependiendo de los requisitos de soldadura.

20 Según una realización favorable de la invención, el electrodo en el tubo eléctricamente aislado puede estar dispuesto aguas arriba de los otros electrodos del conjunto de electrodos con respecto a una dirección de soldadura sobre una pieza de trabajo. El orden secuencial del electrodo eléctricamente aislado se puede elegir dependiendo de los requisitos de soldadura. Un beneficio de una disposición asimétrica de los electrodos es que el alambre frío se puede controlar más fácilmente en caso de que se requiera cualquier clase de ajuste de un ángulo de aproximación. Los electrodos más exteriores se pueden inclinar hasta un ángulo deseado, en comparación con los otros electrodos. Una disposición asimétrica permite particularmente ajustar de manera sencilla un ángulo de este tipo.

25 Según una realización favorable de la invención, el electrodo en el tubo eléctricamente aislado puede estar dispuesto aguas abajo de los otros electrodos del conjunto de electrodos con respecto a una dirección de soldadura sobre una pieza de trabajo. El orden secuencial del electrodo eléctricamente aislado se puede elegir dependiendo de los requisitos de soldadura.

30 Según una realización favorable de la invención, una unidad alimentadora y/o una unidad de enderezado para los electrodos, distintos del electrodo eléctricamente aislado, pueden proporcionar un paso para guiar el electrodo eléctricamente aislado a través de la unidad alimentadora. De modo favorable, el electrodo eléctricamente aislado puede pasar por el paso a través de la unidad de enderezado de alambre o la unidad alimentadora de alambre, sin interactuar con estas unidades o los otros electrodos. El electrodo eléctricamente aislado se puede manipular con independencia de los otros electrodos en el mismo dispositivo de contacto del mismo cabezal soldador.

35 Según otro aspecto de la invención, se propone un conjunto de cabezales soldadores que comprende, al menos, dos cabezales soldadores de soldadura por arco eléctrico, de los que al menos uno comprende un dispositivo de contacto y una porción de alimentación, abarcando el dispositivo de contacto un conjunto de electrodos, en el que el conjunto de electrodos comprende, al menos, dos electrodos fundibles de alambre alimentado continuamente dispuestos en un dispositivo de contacto. Un tubo eléctricamente aislado está previsto para el aislamiento eléctrico de, al menos, uno de los electrodos, de manera que el electrodo está eléctricamente aislado de otros electrodos del conjunto de electrodos. De modo favorable, un conjunto de cabezales soldadores de este tipo es una potente herramienta para regímenes de deposición muy altos con impacto térmico reducido sobre las piezas de trabajo. Se puede mejorar así la calidad de la soldadura.

45 Según una realización favorable de la invención, un primer cabezal soldador puede estar dispuesto en orden secuencial antes de un segundo cabezal soldador, de manera que los conjuntos de electrodos de cada cabezal soldador están alineados a lo largo de una dirección de soldadura durante una operación de soldadura en orden secuencial. El cabezal soldador según la invención permite un alto grado de libertad cuando se diseña un conjunto de cabezales soldadores de este tipo.

50 Según una realización favorable de la invención, el orden del electrodo eléctricamente aislado en cada conjunto de electrodos puede ser el mismo para cada cabezal soldador con respecto a los otros electrodos en cada conjunto de electrodos. El cabezal soldador según la invención permite un alto grado de libertad cuando se diseña un conjunto de cabezales soldadores de este tipo.

55 Según una realización favorable de la invención, se puede invertir el orden del electrodo eléctricamente aislado en un conjunto de electrodos con respecto al orden del electrodo eléctricamente aislado en otro conjunto de electrodos de la disposición de cabezales soldadores. El cabezal soldador según la invención permite un alto grado de libertad cuando se diseña un conjunto de cabezales soldadores de este tipo.

Según una realización favorable de la invención, cada electrodo eléctricamente aislado puede estar provisto de una

unidad de enderezado de alambre y/o una unidad alimentadora de alambre separadas de las unidades de enderezado de alambre y/o las unidades alimentadoras de los otros electrodos de los conjuntos de electrodos. Los electrodos eléctricamente aislados se pueden manipular con independencia de los otros electrodos y con independencia en cada cabezal soldador, proporcionando así un alto grado de libertad en la adaptación de los parámetros de soldadura para los requisitos de soldadura particulares impuestos por el material y/o la forma geométrica y/o las condiciones ambientales de las piezas de trabajo a soldar.

Según otro aspecto de la invención, se propone un dispositivo de contacto de soldadura por arco eléctrico para un cabezal de soldadura por arco eléctrico y/o un conjunto de cabezales soldadores, que comprende un cuerpo de dispositivo y una porción eléctricamente aislada para guiar un electrodo de modo eléctricamente aislado a través del dispositivo de contacto y, al menos, un tubo para por lo menos otro electrodo que está en contacto eléctrico con el cuerpo de dispositivo. De modo favorable, se prevé un dispositivo compacto en el que se pueden emplear uno o más electrodos eléctricamente aislados, junto con uno o más electrodos no aislados. Dichos uno o más electrodos no eléctricamente aislados pueden estar previstos para ser consumidos en arcos durante la soldadura, mientras que dichos uno o más electrodos eléctricamente aislados pueden ser los llamados electrodos fríos, que no son consumidos por arcos, sino que están destinados a fundirse en el baño de fusión durante la soldadura. El alambre eléctricamente aislado se puede usar con diversos diámetros elegidos con independencia de los otros electrodos en el dispositivo de contacto.

Según una realización favorable de la invención, la porción eléctricamente aislada puede comprender un tubo eléctricamente aislante. Un tubo eléctricamente aislante puede estar insertado fácilmente en el cuerpo de dispositivo. De modo conveniente, el tubo puede estar fabricado de cerámica, lo que proporciona un aislamiento eléctrico superior, así como una buena resistencia al calor.

Según una realización favorable de la invención, el cuerpo de dispositivo puede estar compuesto por una parte principal y una parte desmontable que puede estar fijada a la parte principal. Se puede conseguir o cambiar fácilmente una disposición de los electrodos en un orden secuencial deseado.

Según una realización favorable de la invención, una punta puede estar dispuesta en un extremo del cuerpo de dispositivo, que tiene rebajes a fin de recibir la porción eléctricamente aislante para un electrodo eléctricamente aislante y tubos para otros electrodos. De modo favorable, dichos uno o más electrodos y la porción eléctricamente aislante pueden estar dispuestos en las acanaladuras de la punta de modo definido y sujetos de modo seguro durante el funcionamiento.

Según una realización favorable de la invención, la porción eléctricamente aislante puede estar dispuesta en una posición simétrica entre tubos para otros electrodos. De modo favorable, la porción eléctricamente aislada para guiar un electrodo puede estar dispuesta entre dos tubos de electrodos. Una disposición simétrica de este tipo proporciona un alto régimen de deposición durante la soldadura.

Según una realización favorable de la invención, la porción eléctricamente aislante puede estar dispuesta en una posición excéntrica con relación a tubos para otros electrodos en el cuerpo de dispositivo. Particularmente, la porción eléctricamente aislante puede estar dispuesta, durante la soldadura, formando un ángulo deseado cuando se aproxima al baño de fusión de la soldadura al inclinar el dispositivo de contacto.

Según otro aspecto de la invención, un sistema de soldadura por arco eléctrico está previsto para generar un baño de fusión de la soldadura en una pieza de trabajo, que comprende, al menos, un cabezal soldador o, al menos, un conjunto de cabezales soldadores según una cualquiera de las características descritas anteriormente. Se puede prever un sistema altamente versátil que permite un fácil ajuste de los parámetros y las condiciones de soldadura.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención, junto con otros objetos y ventajas y los anteriormente mencionados, se puede comprender mejor a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones, pero sin estar restringida a dichas realizaciones, en la que se muestra esquemáticamente:

- figura 1 una disposición de soldadura con electrodos calientes y fríos según la técnica anterior;
- figura 2 una primera vista de una realización a modo de ejemplo de un cabezal soldador de soldadura por arco según la invención, para soldadura por arco en atmósfera inerte;
- figura 3 el cabezal soldador de soldadura por arco de la figura 1, girado 90° en sentido contrario al de las agujas del reloj;
- figura 4 una vista en perspectiva del cabezal de soldadura por arco de la figura 1;
- figuras 5a-5e diversas vistas de un dispositivo de contacto para tres electrodos de alambre con vistas abiertas cortadas (figuras 5a, 5e), vistas laterales (figuras 5b, 5d) y una vista frontal (figura 5c);
- figura 6 una vista lateral de una realización a modo de ejemplo de un cabezal soldador de soldadura por

arco;

figuras 7a-7c una disposición de un electrodo eléctricamente aislado y un electrodo caliente en un primer conjunto de electrodos que comprende dos electrodos (figura 7a), un segundo conjunto de electrodos que comprende tres electrodos, siendo el electrodo eléctricamente aislado el electrodo central (figura 7b), y un tercer conjunto de electrodos que comprende tres electrodos, estando el electrodo eléctricamente aislado en el exterior del conjunto de electrodos (figura 7c); y

figuras 8a-8c una disposición de dos cabezales soldadores de soldadura por arco que comprenden, cada uno de ellos, un electrodo eléctricamente aislado y un electrodo caliente en un primer conjunto de electrodos que comprende dos electrodos en cada cabezal soldador (figura 8a), un segundo conjunto de electrodos que comprende tres electrodos en cada cabezal soldador, siendo el electrodo eléctricamente aislado el electrodo central (figura 8b), y un tercer conjunto de electrodos que comprende tres electrodos en cada cabezal soldador, estando el electrodo eléctricamente aislado en el exterior del conjunto de electrodos (figura 8c).

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

En los dibujos, se hace referencia a elementos iguales o similares mediante los mismos números de referencia. Los dibujos son representaciones meramente esquemáticas, no destinados a representar parámetros específicos de la invención. Además, los dibujos están destinados a representar solamente las realizaciones típicas de la invención y, por lo tanto, no se debe considerar que limitan el alcance de la misma.

Las figuras 2 a 4 representan vistas diferentes de una realización a modo de ejemplo de un cabezal soldador 100 de soldadura por arco eléctrico según la invención, para soldadura por arco en atmósfera inerte, cuyas vistas se describen en combinación.

A lo largo de su extensión longitudinal, el cabezal soldador 100 de soldadura por arco eléctrico comprende un dispositivo de contacto 160 en su extremo inferior que, durante la soldadura, está muy próximo a la pieza de trabajo a soldar. El dispositivo de contacto 160 contiene los electrodos 172, 174, 176 (figuras 3, 4) del conjunto de electrodos 170 del cabezal soldador 100. Los electrodos 172, 174, 176 salen del dispositivo de contacto 160 a través de una salida 162, en el extremo inferior de dicho dispositivo de contacto 160, enfrentada a la pieza de trabajo durante la operación de soldadura. Los electrodos 172, 174, 176 de alambre pueden ser alimentados desde depósitos respectivos, tales como rollos (no mostrados), hacia el cabezal 100 de soldadura por arco.

El conjunto de electrodos 170 comprende, a modo de ejemplo, tres electrodos fundibles 172, 174, 176 de alambre alimentado continuamente dispuestos en el dispositivo de contacto 160. El dispositivo de contacto 160 comprende una porción eléctricamente aislante 166 para un electrodo eléctricamente aislado 174 de alambre. Solamente el electrodo eléctricamente aislado 174 se muestra a lo largo de la extensión del cabezal soldador. Los otros electrodos 172, 176 solamente se muestran en el dispositivo de contacto 160. Los electrodos no aislados 172, 176 pueden estar dispuestos como los llamados alambres gemelos, que se alimentan en paralelo como una disposición de electrodos de doble alambre. La porción eléctricamente aislante 166 es preferiblemente un conducto de alambre aislado adicional, por ejemplo fabricado de un material termorresistente tal como cerámica.

Un dispositivo alimentador 150, que alimenta los electrodos hacia el dispositivo de contacto 160, está dispuesto por encima de dicho dispositivo de contacto 160. Típicamente, la unidad alimentadora 150 comprende ruedas acanaladas que desplazan los electrodos 172, 176 de alambre (no mostrados en esta porción por razones de claridad) hacia el dispositivo de contacto 160. La unidad alimentadora 150 comprende una porción eléctricamente aislante 156 para alimentar a través del electrodo eléctricamente aislado 174. La porción eléctricamente aislante 156 puede consistir en ruedas alimentadoras con una acanaladura aislada adicional para el electrodo eléctricamente aislado 174. El electrodo eléctricamente aislado 174 puede pasar libremente a través de la unidad alimentadora de alambre 150. Una unidad de accionamiento 152, por ejemplo un motor eléctrico, acciona las ruedas alimentadoras.

Una tolva de fundente 114, que alimenta fundente granular al dispositivo de contacto 160 a través de una boquilla (no mostrada) para soldadura por arco en atmósfera inerte, está dispuesta separada de la unidad alimentadora de alambre 150. Además de la unidad de accionamiento 152, la unidad alimentadora de alambre 150 comprende un engranaje con un árbol de accionamiento. Una rueda de alimentación 154 (figura 6), que puede estar comprimida por otra rueda (no mostrada), está dispuesta en el árbol de accionamiento del engranaje. La rueda de alimentación 154 acciona hacia delante el electrodo de alambre, en la dirección del dispositivo de contacto 160.

Una unidad de enderezado de alambre 140, para enderezar los electrodos 172, 176 de alambre, está dispuesta por encima de la unidad alimentadora de alambre 150. Se usan dos rodillos (que no están designados con números de referencia), representados en la posición más adelantada de la unidad de enderezado de alambre 140, para ejercer una presión sobre tres ruedas fijas dispuestas verticalmente, una sobre otra, en la parte trasera del dispositivo de enderezado de alambre. La presión que los rodillos ejercen sobre las ruedas es ajustable mediante mandos en el exterior de la unidad de enderezado de alambre 140. La presión de los rodillos sobre las tres ruedas endereza el alambre. La unidad de enderezado de alambre 140 comprende una porción eléctricamente aislante 146, a través de la que puede pasar libremente el electrodo eléctricamente aislado 174, por dicha unidad de enderezado de alambre

140.

Una unidad alimentadora de alambre 130 independiente, para alimentar el electrodo eléctricamente aislado 174 hacia el dispositivo de contacto 160, está dispuesta por encima de la unidad de enderezado de alambre 140. Una unidad de accionamiento 132, por ejemplo un motor eléctrico, que acciona las ruedas alimentadoras de la unidad alimentadora de alambre 130, está dispuesta sobre dicha unidad alimentadora de alambre 130. Además de la unidad de accionamiento 132, la unidad alimentadora de alambre 130 comprende un engranaje con un árbol de accionamiento. Una rueda de alimentación 134 (figura 6), que puede estar comprimida por otra rueda (no mostrada), está dispuesta en el árbol de accionamiento del engranaje. La rueda de alimentación 134 acciona hacia delante el electrodo de alambre, en la dirección del dispositivo de contacto 160.

Una unidad de enderezado de alambre 120 independiente, para enderezar el electrodo eléctricamente aislado 174, está dispuesta por encima de la unidad alimentadora de alambre 130. Por consiguiente, un tubo eléctricamente aislante 180 está dispuesto a lo largo de la extensión longitudinal del cabezal soldador 100, para guiar el electrodo eléctricamente aislado 174 desde un depósito de alambre, tal como una bobina de alambre (no mostrada), hasta la boquilla de contacto. Un conducto de alambre eléctricamente aislado, que recibe el electrodo eléctricamente aislado 174, puede estar dispuesto entre las unidades alimentadoras 150 y 130 y por encima de la unidad de enderezado de alambre 120.

Particularmente, el tubo eléctricamente aislante 180 consiste en la porción eléctricamente aislante 146 de la unidad de enderezado de alambre 140, la porción eléctricamente aislante 156 de la unidad alimentadora de alambre 150 para los electrodos no aislados 172, 176 y la porción eléctricamente aislada 166 del dispositivo de contacto 160, así como unos conductos de alambre eléctricamente aislados entre las unidades 130, 140, 150, 160 y por encima de la unidad de enderezado de alambre 120, para el electrodo eléctricamente aislado 174.

Las figuras 5a a 5e representan diversas vistas de un dispositivo de contacto 160 que se describen en combinación. El dispositivo de contacto 160 abarca un cuerpo de dispositivo 161 que comprende tubos para recibir electrodos de alambre (no mostrados), en el que una porción eléctricamente aislada 166 es uno de los tubos.

A modo de ejemplo, el cuerpo de dispositivo 161 está fabricado de dos partes 161a, 161b separadas en dirección longitudinal, en el que una parte desmontable 161b está fijada a la parte principal 161a. La parte principal 161a tiene una porción superior cilíndrica y una porción inferior que está ligeramente rebajada con relación al corte a través de la parte intermedia (figuras 5a, 5e). La parte desmontable 161b está fijada a la porción rebajada de la parte principal 161a mediante tornillos.

Alternativamente, el cuerpo de dispositivo 161 puede ser un cuerpo metálico monolítico con uno o más orificios taladrados a través del mismo para el paso de los electrodos de alambre, en vez de varias piezas.

Entre la parte desmontable 161b y la parte principal 161a se mantiene una pequeña distancia libre cuando las partes 161a y 161b están fijadas entre sí. La distancia permite usar diversos diámetros de alambre para los electrodos en el dispositivo de contacto 160. Como el electrodo eléctricamente aislado está guiado con separación en la porción eléctricamente aislada 166, el diámetro del electrodo eléctricamente aislado se puede elegir con independencia de los diámetros de los otros electrodos en el cuerpo de dispositivo 161.

Las partes 161a, 161b del cuerpo de dispositivo 161 encierran una punta 163 que está compuesta por dos partes 163a, 163b, en las que la parte 163a está fijada a la parte principal 161a y la parte 163b está fijada a la parte desmontable 161b del cuerpo de dispositivo 161. Las partes 163a, 163b de la punta 163 pueden estar fijadas a la parte principal 161a y a la parte desmontable 161b, respectivamente, mediante tornillos insertados en unos taladros 164a, 164b respectivos dispuestos en la parte principal 161a y la parte desmontable 161b.

La punta 163 puede tener un diámetro menor que el resto del cuerpo de dispositivo 161, que puede tener predominantemente una forma cilíndrica. La porción eléctricamente aislante 166 se extiende por toda la extensión longitudinal del dispositivo de contacto 166 y proporciona una salida 169 para el electrodo de alambre eléctricamente aislado (no mostrado) en una salida 162 de la punta 163 del dispositivo de contacto 160.

Como se puede ver en las vistas abiertas cortadas que se presentan en las figuras 5a y 5e, el cuerpo de dispositivo 161 tiene una sección interior 167 con la porción eléctricamente aislante 166 dispuesta en una posición central, proporcionando una porción eléctricamente aislante para un electrodo de alambre eléctricamente aislado (no mostrado). La porción eléctricamente aislante 166 es preferiblemente un tubo aislante tal como un tubo de cerámica. Por ambos lados de la porción central eléctricamente aislante 166, un tubo 168a, 168b está previsto para los electrodos de alambre (no mostrados), que están destinados a ser consumidos por arcos durante la soldadura. Los tubos 168a, 168b comprenden porciones de acanaladura correspondientes en las partes 163a, 163b de la punta. Las porciones de acanaladura forman un recinto cerrado para los electrodos de alambre cuando la parte desmontable 161b está fijada a la parte principal 161a del cuerpo de dispositivo 161.

En el exterior del cuerpo de dispositivo 161, está dispuesto un perno 165 que mantiene unidas las partes 161a, 161b del cuerpo de dispositivo por medio de elementos elásticos tales como, por ejemplo, muelles de disco, que proporcionan una presión de contacto de las partes 161a, 161b virtualmente independiente del diámetro real de los

electrodos de alambre.

Un contacto eléctrico puede estar fijado al dispositivo de contacto 160 en una porción de contacto 164c dispuesta en la parte principal 161a del cuerpo de dispositivo 161. Un cable, conectado a una fuente de energía, se puede conectar a la porción de contacto 164c para transferir voltaje y corriente eléctricos al dispositivo de contacto 160, de manera que se pueden desarrollar arcos en los electrodos no aislados, que están en contacto eléctrico próximo, para el cuerpo de dispositivo 161.

En la porción eléctricamente aislante 166, el electrodo de alambre puede pasar a través del dispositivo de contacto 160, sin contactar con los otros electrodos (no mostrados).

La figura 6 es una vista lateral de una realización a modo de ejemplo de un cabezal soldador 100 de soldadura por arco que tiene virtualmente la misma distribución que la mostrada en las figuras 2 a 4. A fin de evitar repeticiones innecesarias, se hace referencia a estos dibujos para una descripción detallada de elementos semejantes. Dos tubos de guía 142, 144, para electrodos gemelos, están dispuestos por encima de la unidad de enderezado de alambre 140. Los tubos de guía 142, 144 están dispuestos transversalmente a la extensión longitudinal del cabezal soldador 100. Un tubo de guía 182 para el electrodo eléctricamente aislado (no mostrado) está dispuesto entre la unidad alimentadora de alambre 130 para el electrodo eléctricamente aislado (no mostrado) y la unidad de enderezado de alambre 140 de los electrodos no aislados (no mostrados). Las unidades de accionamiento 132, 152 pueden estar equipadas con sensores de impulsos para controlar la velocidad de los electrodos. Una boquilla 116 para una tolva de fundente 114 (figuras 2-4) está dispuesta próxima al dispositivo de contacto 160, estando la boquilla 116 fijada a una varilla 116 dispuesta paralela al eje longitudinal del dispositivo de contacto 160.

Las figuras 7a a 7c presentan disposiciones de electrodos en unos conjuntos de electrodos 170 con respecto a una dirección de soldadura 20.

La figura 7a muestra una primera variante de un conjunto de electrodos 170 con un electrodo "frío" eléctricamente aislado 174 y un electrodo "caliente" no aislado. En la figura 7b se muestra una segunda variante de un conjunto de electrodos 170 que comprende tres electrodos 172, 174, 176, siendo el electrodo eléctricamente aislado 174 el electrodo central. En la figura 7c se presenta una tercera variante de un conjunto de electrodos 170 que comprende tres electrodos 172, 174, 176, estando el electrodo eléctricamente aislado 174 en el exterior del conjunto de electrodos.

Las figuras 8a a 8c muestran disposiciones de un conjunto de cabezales soldadores 200 que comprende dos cabezales soldadores 100a, 100b de soldadura por arco. Cada cabezal soldador 100a, 100b comprende un conjunto de electrodos 170a, 170b con un electrodo eléctricamente aislado 174a, 174b y uno o más electrodos calientes 172a, 172b. En una primera variante de un conjunto de cabezales soldadores 200 mostrado en la figura 8a, cada cabezal soldador 100a, 100b comprende dos electrodos 172a, 174a, 172b, 174b dispuestos en cada cabezal soldador 100a, 100b. Los electrodos eléctricamente aislados 174a, 174b son los electrodos más exteriores en el conjunto de cabezales soldadores 200.

En la figura 8b se muestra una segunda variante, en la que cada cabezal soldador 100a, 100b comprende un conjunto de electrodos 170a, 170b con tres electrodos 172a, 174a, 176a, 172b, 174b, 176b, en el que el electrodo eléctricamente aislado 174a, 174b está dispuesto en la parte intermedia entre los dos electrodos no aislados 172a, 176a, 172b, 176b, como electrodos centrales de cada cabezal soldador 100a, 100b.

La figura 8c muestra una tercera variante con tres electrodos 172a, 174a, 176a, 172b, 174b, 176b en cada cabezal soldador 100a, 100b, estando el electrodo eléctricamente aislado 174a, 174b en el exterior del conjunto de cabezales soldadores 200.

REIVINDICACIONES

1. Un cabezal soldador (100) de soldadura por arco eléctrico, que comprende un dispositivo de contacto (160) y una o más unidades alimentadoras de alambre (130, 150), abarcando el dispositivo de contacto (160) un conjunto de electrodos (170), comprendiendo el conjunto de electrodos (170), al menos, dos electrodos fundibles (172, 174, 176) de alambre alimentado continuamente dispuestos en el dispositivo de contacto (160), caracterizado por que un tubo eléctricamente aislado (180) está previsto para el aislamiento eléctrico de, al menos, uno de los electrodos (174), de manera que el electrodo (174) está eléctricamente aislado de otros electrodos (172, 176) en el conjunto de electrodos (170), y por que dicho al menos un electrodo eléctricamente aislado (174) es un electrodo frío.
2. El cabezal soldador según la reivindicación 1, caracterizado por que el tubo eléctricamente aislado (180) comprende un conducto de alambre eléctricamente aislado (166) en el dispositivo de contacto (160).
3. El cabezal soldador según la reivindicación 2, caracterizado por que el conducto de alambre aislado (166) es un tubo de cerámica dispuesto en el dispositivo de contacto (160).
4. El cabezal soldador según cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que el tubo eléctricamente aislado (180) comprende una porción eléctricamente aislada (146) en una unidad (120, 140) de enderezado de alambre para enderezar uno o más de los electrodos (172, 174, 176).
5. El cabezal soldador según cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que una unidad individual de enderezado de alambre (120) está prevista para el electrodo eléctricamente aislado (174), separada de las unidades de enderezado de alambre (140) de otros electrodos (172, 176) del conjunto de electrodos (170).
6. El cabezal soldador según cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que el tubo eléctricamente aislado (180) comprende una porción eléctricamente aislada (156) en una unidad alimentadora de alambre (130, 150) para alimentar uno o más electrodos (172, 174, 176) hacia una pieza de trabajo (10).
7. El cabezal soldador según cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que una unidad individual alimentadora de alambre (130) está prevista para el electrodo eléctricamente aislado (174), separada de las unidades alimentadoras de alambre (150) de otros electrodos (172, 176) del conjunto de electrodos (170).
8. El cabezal soldador según cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que una unidad individual (132) de control de velocidad está prevista para el electrodo eléctricamente aislado (174), separada de la unidad (152) de control de velocidad de otros electrodos (172, 176) del conjunto de electrodos (170).
9. El cabezal soldador según cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que el electrodo (174) en el tubo eléctricamente aislado (180) está dispuesto en orden secuencial entre un electrodo delantero y uno trasero (172, 176) con respecto a una dirección de soldadura (20) sobre una pieza de trabajo (10).
10. Uso del cabezal soldador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el electrodo (174) en el tubo eléctricamente aislado (180) está dispuesto aguas arriba de los otros electrodos (172, 176) del conjunto de electrodos (170) con respecto a una dirección de soldadura (20) sobre una pieza de trabajo (10).
11. Uso del cabezal soldador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el electrodo (174) en el tubo eléctricamente aislado (180) está dispuesto aguas abajo de los otros electrodos (172, 176) del conjunto de electrodos (170) con respecto a una dirección de soldadura (20) sobre una pieza de trabajo (10).
12. El cabezal soldador según cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que una unidad alimentadora (150) y/o una unidad de enderezado (140) para los electrodos (172, 176) distintos del electrodo eléctricamente aislado (174) proporcionan un paso para guiar el electrodo eléctricamente aislado (174) a través de la unidad alimentadora (150).
13. Un conjunto de cabezales soldadores (200), que comprende, al menos, dos cabezales soldadores (100, 100b) de soldadura por arco eléctrico, de los que al menos uno es un cabezal soldador de soldadura por arco con electrodos según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
14. El conjunto de cabezales soldadores según la reivindicación 13, caracterizado por que el orden del electrodo eléctricamente aislado (174a, 174b) en cada conjunto de electrodos (170a, 170b) es el mismo para cada cabezal soldador (100a, 100b) con respecto a los otros electrodos (172a, 176a, 172b, 176b) en cada conjunto de electrodos (170a, 170b).
15. El conjunto de cabezales soldadores según la reivindicación 13 ó 14, caracterizado por que el orden del electrodo eléctricamente aislado (174a) en un conjunto de electrodos (170a) es el inverso con respecto al orden del electrodo eléctricamente aislado (174b) en otro conjunto de electrodos (170b).
16. El conjunto de cabezales soldadores según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado por que cada electrodo eléctricamente aislado (174a, 174b) está provisto de una unidad de enderezado de alambre (120) y/o de una unidad alimentadora de alambre (130) separadas de las unidades de enderezado de alambre (140) y/o de las

unidades alimentadoras (150) de los otros electrodos (172a, 176a, 172b, 176b) de los conjuntos de electrodos (170a, 170b).

5 17. Uso del conjunto de cabezales soldadores según la reivindicación 13, caracterizado por que un primer cabezal soldador (100a) está dispuesto en orden secuencial antes de un segundo cabezal soldador (100b) de manera que los conjuntos de electrodos (170a, 170b) de cada cabezal soldador (100a, 100b) están alineados con respecto a una dirección de soldadura (20) durante una operación de soldadura, en orden secuencial.

10 18. Uso del conjunto de cabezales soldadores según la reivindicación 13, caracterizado por que un primer cabezal soldador (100a) está dispuesto en orden secuencial antes de un segundo cabezal soldador (100b) de manera que los conjuntos de electrodos (170a, 170b) de cada cabezal soldador (100a, 100b) están alineados con respecto a una dirección de soldadura (20) durante una operación de soldadura.

15 19. Un dispositivo de contacto (160) de soldadura por arco eléctrico para un cabezal (100) de soldadura por arco eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 y/o un conjunto de cabezales soldadores (100, 100a, 100b) según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, que comprenden un cuerpo de dispositivo (161) y una porción eléctricamente aislada (166) para guiar, al menos, un electrodo (174; 174a, 174b) de modo eléctricamente aislado a través del dispositivo de contacto (160) y al menos un tubo (168a, 168b) para, al menos, otro electrodo (172, 176; 172a, 176a, 172b, 176b) que está en contacto eléctrico con el cuerpo de dispositivo (161).

20 20. El dispositivo de contacto de soldadura por arco eléctrico según la reivindicación 19 o 20, caracterizado por que la porción eléctricamente aislada (166) comprende un tubo eléctricamente aislante.

21. El dispositivo de contacto de soldadura por arco eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, caracterizado por que el cuerpo de dispositivo (161) está compuesto por una parte principal (161a) y una parte desmontable (161b) que puede estar fijada a la parte principal (161a).

25 22. El dispositivo de contacto de soldadura por arco eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 22, caracterizado por que una punta (163) está dispuesta en un extremo del cuerpo de dispositivo (161), que tiene rebajes para recibir la porción eléctricamente aislante (166) para un electrodo eléctricamente aislante (174; 174a, 174b) y para otros electrodos (172, 176; 172a, 176a, 172b, 176b).

23. El dispositivo de contacto de soldadura por arco eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 23, caracterizado por que la porción eléctricamente aislante (166) está dispuesta en una posición simétrica entre los tubos (168a, 168b) para otros electrodos (172, 176; 172a, 176a, 172b, 176b).

30 24. El dispositivo de contacto de soldadura por arco eléctrico según la reivindicación 23, caracterizado por que la porción eléctricamente aislada (166) para guiar un electrodo (174; 174a, 174b) está dispuesta entre dos tubos (168a, 168b) de los electrodos (172, 176; 172a, 176a, 172b, 176b).

25. El dispositivo de contacto de soldadura por arco eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 24, caracterizado por que la porción eléctricamente aislante (166) está dispuesta en una posición excéntrica con relación a los tubos (168a, 168b) para otros electrodos (172, 176; 172a, 176a, 172b, 176b) en el cuerpo de dispositivo (161).

35 26. Un sistema de soldadura por arco eléctrico para generar un baño de fusión (12) de la soldadura en una pieza de trabajo (10), que comprende, al menos, un cabezal soldador (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 o, al menos, un conjunto de cabezales soldadores (200) según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16.

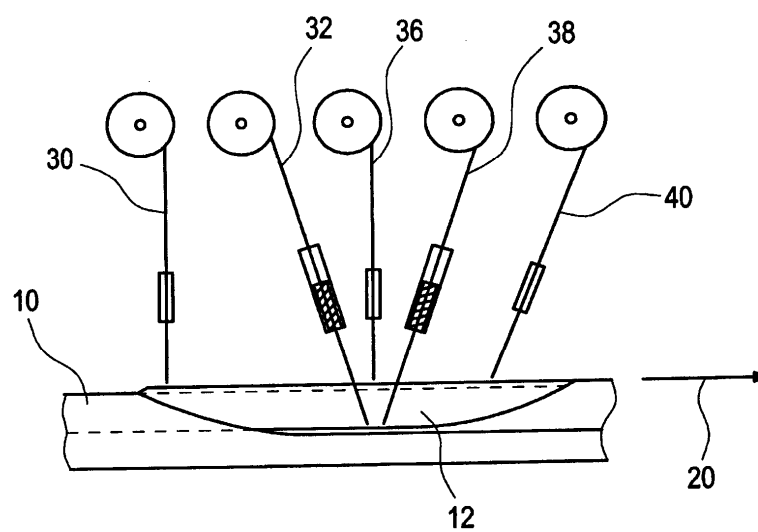


Fig. 1 (Técnica anterior)

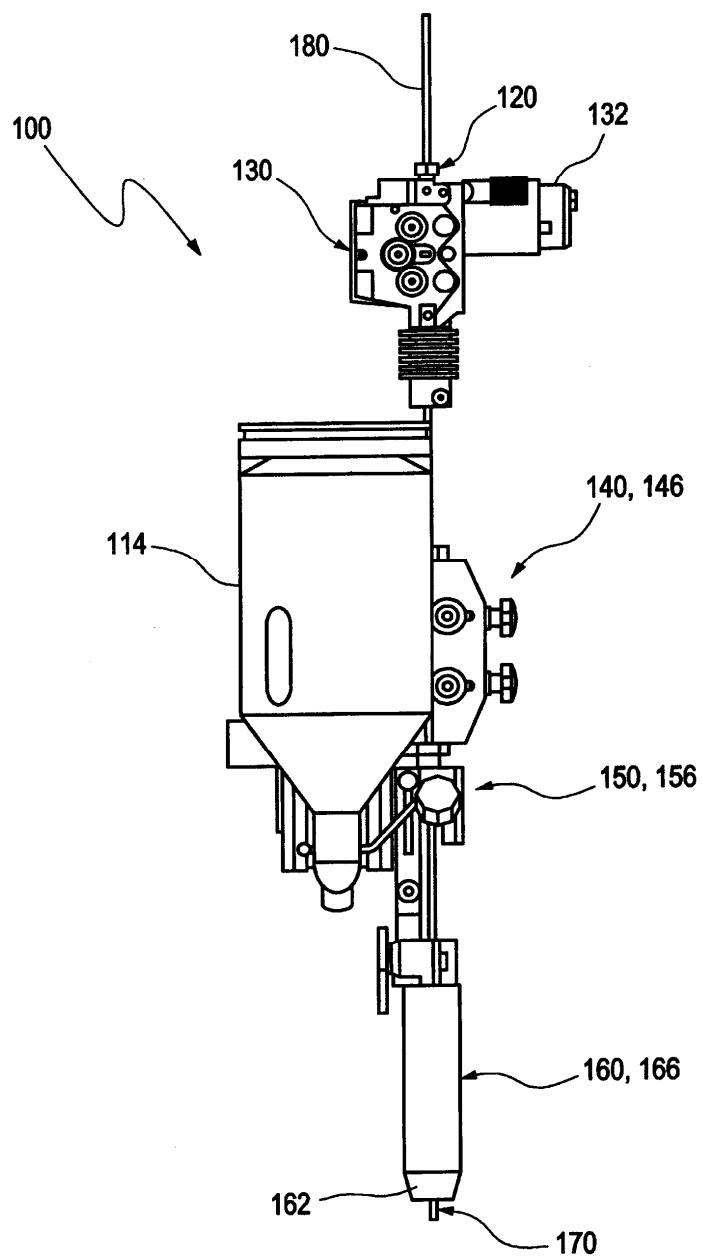


Fig. 2

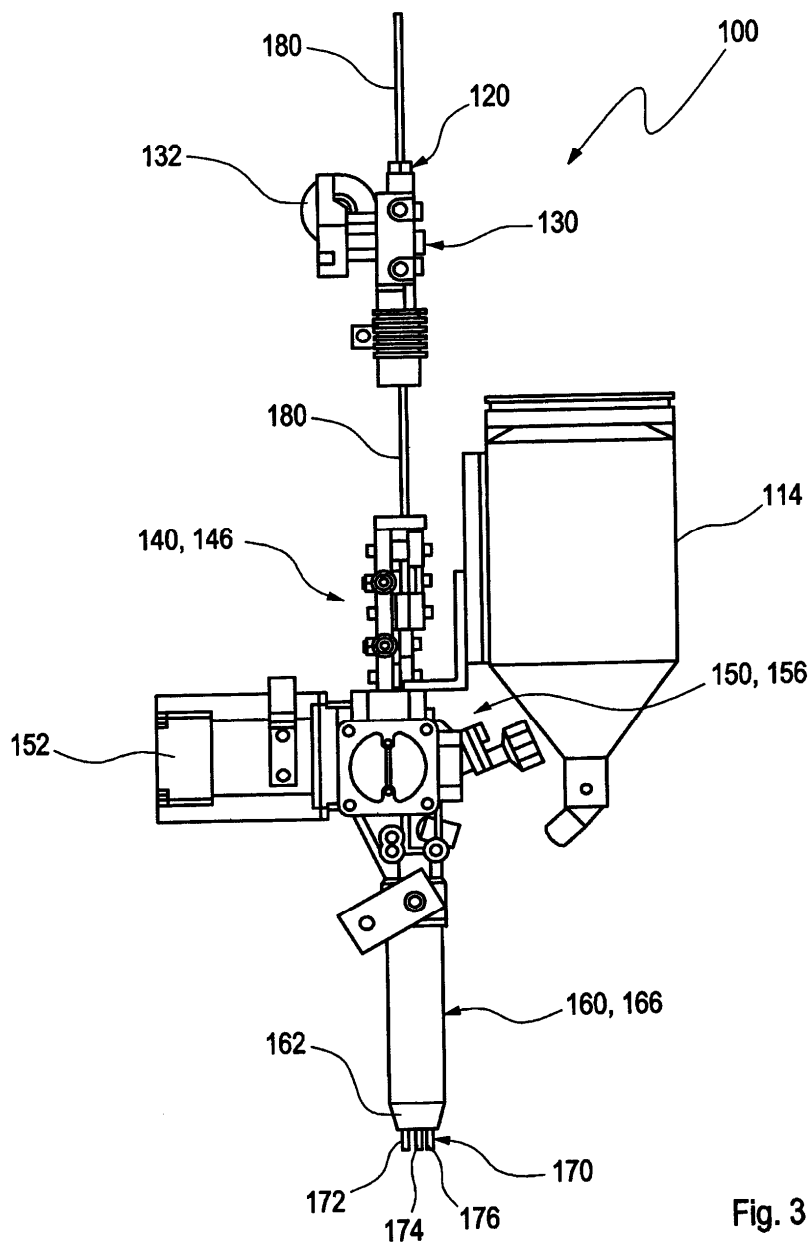


Fig. 3

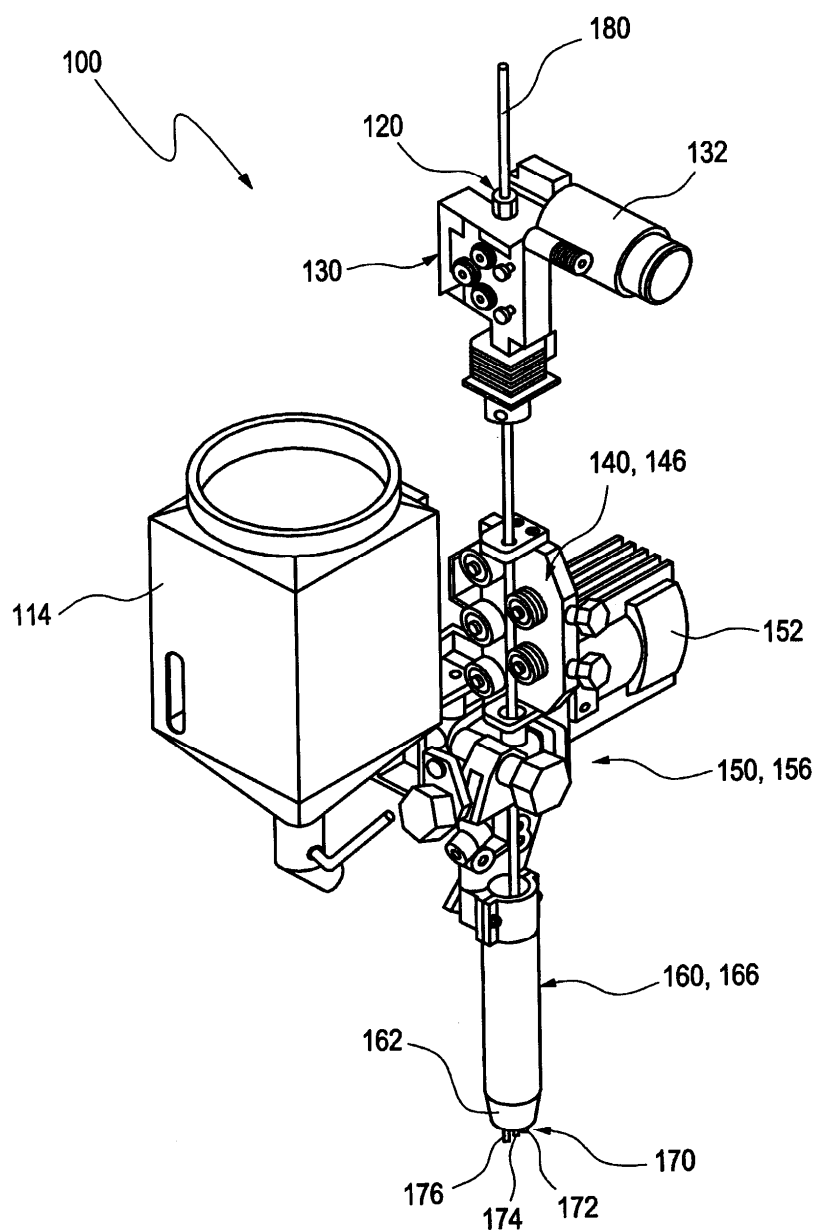


Fig. 4

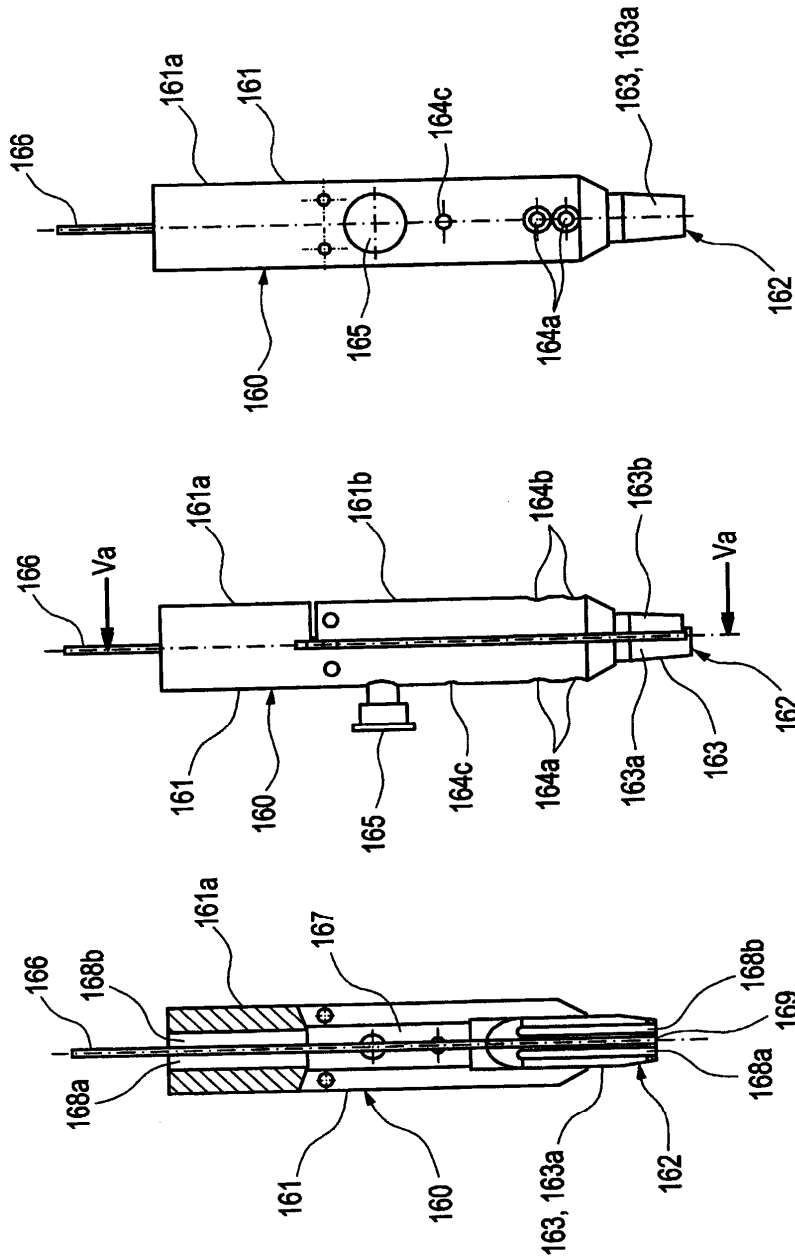


Fig. 5 c

Fig. 5 b

Fig. 5 a

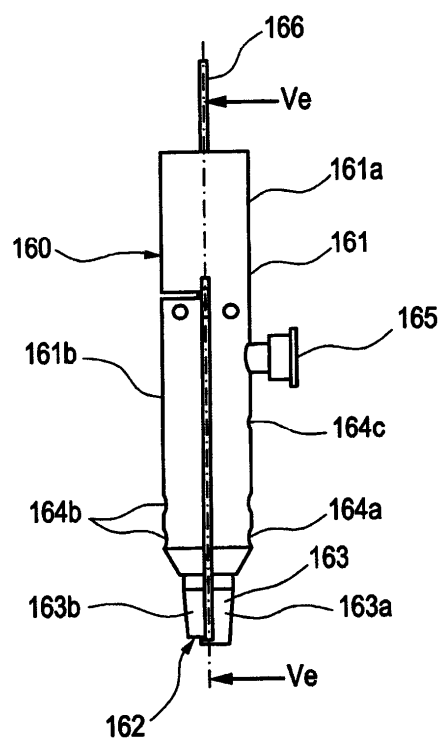


Fig. 5 d

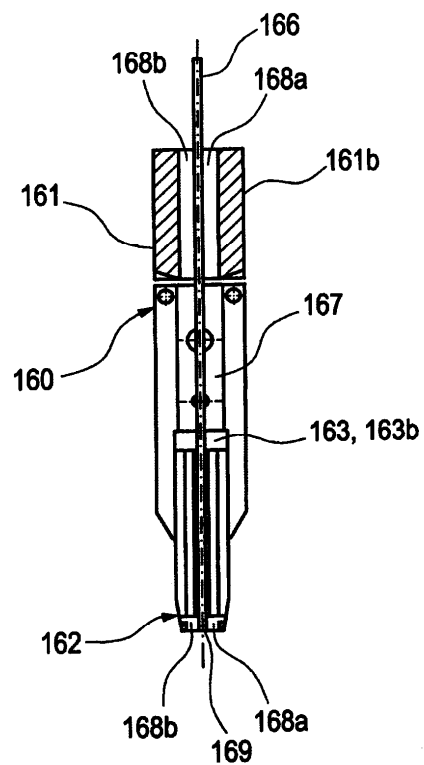


Fig. 5 e

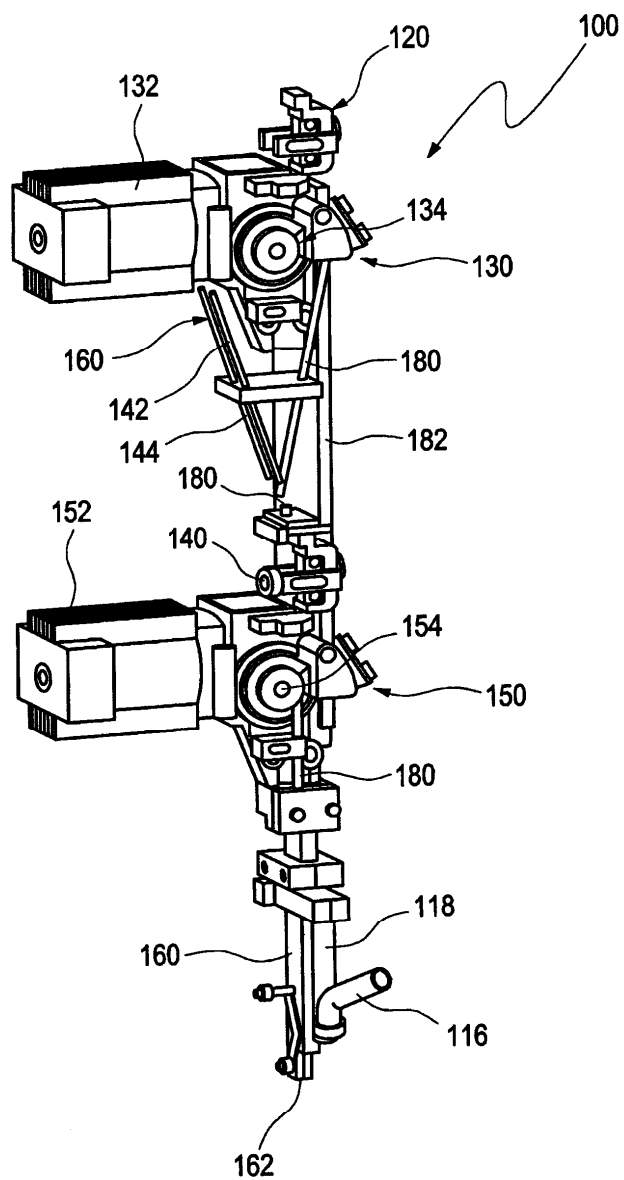


Fig. 6

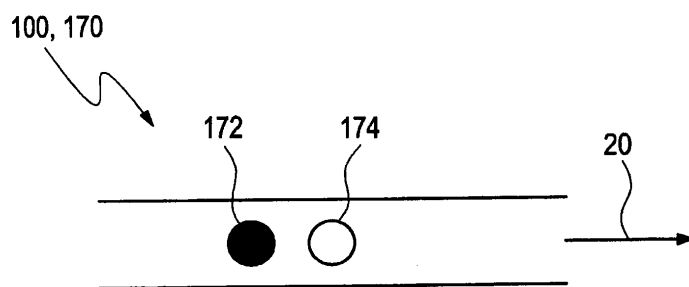


Fig. 7 a

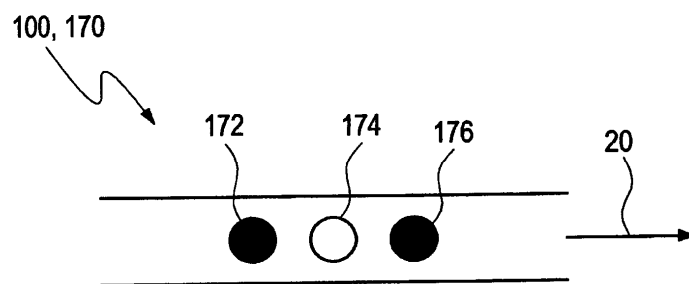


Fig. 7 b

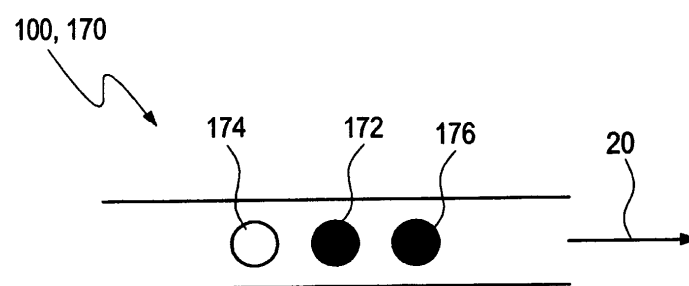


Fig. 7 c

