

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 975 241**

51 Int. Cl.:

B23K 9/02 (2006.01)
B23K 9/028 (2006.01)
B23K 9/12 (2006.01)
B23K 9/173 (2006.01)
B23K 9/18 (2006.01)
B23K 9/29 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2021** **E 21209683 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 4000784**

54 Título: **Soplete de soldadura, dispositivo de soldadura y método de soldadura de espacios estrechos con múltiples hilos**

30 Prioridad:

23.11.2020 NL 2026951

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.07.2024

73 Titular/es:

SIF HOLDING N.V. (100.0%)
Mijnheerkensweg 33
6041 TA Roermond, NL

72 Inventor/es:

LAFLEUR, WILLIAM WILHELMUS ELISABETH

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 975 241 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

Soplete de soldadura, dispositivo de soldadura y método de soldadura de espacios estrechos con múltiples hilos

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a un soplete de soldadura para soldar piezas metálicas, a un dispositivo de soldadura que comprende el soplete de soldadura y a un método de soldadura de espacios estrechos.

10 **Estado de la técnica**

[0002] La soldadura por arco sumergido (SAW) es un método de soldadura conocido. Para llevar a cabo la SAW, se han desarrollado diversos dispositivos y sopletes de soldadura.

15 [0003] Por ejemplo, en el documento EP3505288A1 se describe un soplete de soldadura para un dispositivo de soldadura, donde el soplete de soldadura comprende un cuerpo rectangular provisto de dos canales paralelos en una dirección longitudinal del cuerpo rectangular para guiar hilos de electrodo a través del cuerpo, en donde cada canal tiene una primera parte en el lado de entrada del canal y una segunda parte en el lado de salida del canal, la primera parte tiene un primer diámetro, y una segunda parte tiene un segundo diámetro, menor que el primer diámetro, de modo que la segunda parte queda ajustada alrededor del hilo de electrodo para formar un contacto eléctrico para conducir una corriente de soldadura eléctrica al hilo de electrodo, donde el cuerpo comprende al menos dos partes longitudinales, cada parte provista de al menos una ranura en la dirección longitudinal para formar los canales cuando las partes se ensamblan entre sí, y un conector accionado por resorte configurado para presionar las piezas longitudinales entre sí.

25 [0004] El soplete de soldadura se puede utilizar en dispositivos de soldadura para soldar grandes estructuras cilíndricas, cónicas o tubulares, como por ejemplo carcassas para el montaje de pilotes. Los pilotes se pueden utilizar, por ejemplo, en plataformas petrolíferas y de gas o en cimientos de turbinas eólicas. Se puede formar una carcasa enrollando una o más placas de acero en forma cilíndrica/cónica y soldando los lados de conexión de la(s) placa(s) enrollada(s). Actualmente y en un futuro próximo, las dimensiones de estas carcassas serán cada vez mayores. Actualmente, el diámetro de una carcasa es de 8 m. La longitud de la carcasa está entre 2 y 4 m, y el grosor de las placas de acero de la carcasa suele estar entre 60 y 120 mm.

30 [0005] Antes de soldar las carcassas enrollada forma de tubo, se fresan ranuras (preparaciones para la soldadura) en los lados de conexión de la placa enrollada en dirección circunferencial de la carcasa para obtener soldaduras de buena calidad. Estas ranuras son necesarias para que quepa el soplete de soldadura con el fin de depositar material de soldadura desde el interior de la ranura hacia el exterior. Este fresado conlleva una eliminación de material y la necesidad de material de relleno adicional para rellenar la ranura y obtener la soldadura.

35 [0006] El documento WO 2010/112068 A1, que constituye la base del preámbulo de la reivindicación 1, se refiere a un cabezal de soldadura por arco eléctrico que comprende un dispositivo de contacto y una o más unidades de alimentación de hilo, donde el dispositivo de contacto comprende un conjunto de electrodos, donde el conjunto de electrodos comprende al menos dos electrodos de hilo fusibles de alimentación continua dispuestos en un dispositivo de contacto. Se proporciona un conducto aislado eléctricamente para el aislamiento eléctrico de al menos uno de los electrodos, de modo que el electrodo esté aislado eléctricamente de otros electrodos en el conjunto de electrodos.

Problema técnico

40 [0007] Aunque el soplete de soldadura y el dispositivo de soldadura permiten una soldadura eficaz de las carcassas, un objeto de la invención es reducir aún más la cantidad de material de fresado y de relleno adicional necesario para la soldadura.

Resumen de la invención

50 [0008] Según un aspecto de la invención, este objetivo se consigue mediante un soplete para un dispositivo de soldadura. El soplete de soldadura comprende una primera pieza alargada y está provisto de un primer canal para guiar un primer hilo de electrodo a través del soplete de soldadura, en donde la primera pieza alargada está provista de un segundo canal paralelo al primer canal a lo largo de la dirección longitudinal para guiar un hilo frío a través del soplete de soldadura, y donde el segundo canal está provisto de medios de aislamiento para aislar eléctricamente el segundo canal del primer canal, caracterizado por el hecho de que los medios de aislamiento comprenden un primer tubo aislante que comprende un material cerámico y un segundo tubo aislante que comprende un material flexible, en donde el material flexible comprende caucho o un polímero; en donde el primer tubo aislante está situado a lo largo de una primera porción del segundo canal proximal a un lado de salida del soplete de soldadura; y en donde el segundo tubo aislante está situado a lo largo de una segunda porción del segundo canal proximal a un lado de entrada del soplete de soldadura.

[0009] Un hilo frío es ampliamente conocido por los expertos en la técnica y es un hilo que se funde por el exceso de calor de los hilos de electrodo, que ya no es necesario para fundir el otro electrodo. Esto puede llevar a un aumento de la productividad de la soldadura, sin aumentar sustancialmente el tamaño del soplete de soldadura y sin fuente de energía adicional. Dado que el tamaño no aumenta considerablemente, el soplete de soldadura es especialmente adecuado para soldaduras de espacios estrechos. Al proporcionar a la primera pieza alargada un segundo canal paralelo al primer canal a lo largo de la dirección longitudinal del soplete de soldadura, la fusión del hilo frío se produce a una velocidad constante y en un posicionamiento correcto y preciso cuando el soplete de soldadura está en funcionamiento. Esto permite un ritmo de depósito relativamente constante para el hilo frío, lo que asegura una buena calidad de soldadura.

[0010] Aislar eléctricamente el segundo canal evita que fluyan corrientes eléctricas a través del hilo frío. Se pueden utilizar varios materiales para el aislamiento eléctrico.

[0011] En las proximidades del lado de salida del segundo canal se pueden alcanzar altas temperaturas cuando el soplete de soldadura está en funcionamiento. Los materiales cerámicos pueden ser resistentes al calor y aislantes eléctricos. Sin embargo, los materiales cerámicos pueden ser frágiles y romperse con facilidad, en especial si estos materiales se utilizan para tubos relativamente largos y delgados. Por el contrario, los materiales flexibles no se rompen con facilidad, pero también pueden ser menos resistentes al calor. Así, si los medios de aislamiento comprenden un primer tubo aislante que comprende un material cerámico y un segundo tubo aislante que comprende un material flexible; en donde el primer tubo aislante está situado a lo largo de una primera porción del segundo canal proximal a un lado de salida del soplete de soldadura y en donde el segundo tubo aislante está situado a lo largo de una segunda porción del segundo canal proximal a un lado de entrada del soplete de soldadura, la parte de los medios de aislamiento que es más probable que se vea sometida a altas temperaturas es resistente al calor, mientras que la longitud del tubo cerámico relativamente delgado se mantiene relativamente corta, reduciendo así el riesgo de que se dañen los medios de aislamiento.

[0012] En formas de realización adicionales, el segundo canal está a lo largo de una línea central imaginaria que pasa por el centro de la primera pieza alargada. Se trata de una disposición especialmente eficaz de los canales, que permite así un soplete de soldadura estrecho.

[0013] En otras formas de realización más, el primer tubo aislante comprende un collar en el extremo orientado hacia el segundo tubo aislante. Esto simplifica el montaje del soplete de soldadura, ya que, cuando se inserte el segundo tubo aislante, chocará contra el collar en el extremo del primer tubo aislante.

[0014] En otras formas de realización adicionales, el material flexible comprende polietileno.

[0015] En otras formas de realización adicionales, el material cerámico comprende óxido de aluminio.

[0016] Según un aspecto de la invención, este objeto se consigue mediante un dispositivo de soldadura que comprende un primer soplete de soldadura y un segundo soplete de soldadura. Cualquiera o ambos del primer y el segundo soplete de soldadura puede ser un soplete de soldadura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

[0017] El primer soplete de soldadura y el segundo soplete de soldadura pueden tener el mismo diseño o un diseño diferente. El primer soplete de soldadura está montado en una primera dirección y el segundo soplete de soldadura está montado en una segunda dirección. En algunas formas de realización, la segunda dirección puede estar a un ángulo predeterminado con respecto a la primera dirección. El ángulo predeterminado depende de las dimensiones del primer y segundo soplete de soldadura. Por ejemplo, el ángulo predeterminado puede ser de aproximadamente 18°. Cuando el dispositivo de soldadura está en funcionamiento, la primera dirección puede ser perpendicular a una dirección de soldadura. La segunda dirección puede estar en un plano imaginario que pasa por la primera dirección y la dirección de soldadura e inclinado a un ángulo predeterminado. Durante el funcionamiento, se puede mantener una trayectoria de fusión entre los hilos de electrodo del primer y del segundo soplete de soldadura. La aplicación de dos sopletes reduce el tiempo de soldadura, ya que se pueden aplicar dos capas adyacentes de material de electrodo casi simultáneamente en la ranura.

[0018] Según un aspecto de la invención, este objeto se consigue mediante un método de soldadura de espacios estrechos con múltiples hilos que comprende el uso de un soplete de soldadura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 o un dispositivo de soldadura según la reivindicación 8. El soplete de soldadura o el dispositivo de soldadura es particularmente estrecho. Un soplete de soldadura o dispositivo de soldadura estrecho puede caber en una ranura estrecha. Esto permite una soldadura eficiente en espacios estrechos, en la que se reduce aún más la cantidad de fresado y material adicional necesario para la soldadura.

Breve descripción de los dibujos

[0019] La presente invención se describirá con más detalle a continuación, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que

En la figura 1 se muestra esquemáticamente una forma de realización de un dispositivo de soldadura;
 En la figura 2 se muestra esquemáticamente una sección transversal de una junta parcialmente soldada;
 En la figura 3 se muestra esquemáticamente una vista lateral de un soplete de soldadura 30 que se puede aplicar en el dispositivo de soldadura;
 En la Fig. 4 se muestra esquemáticamente un detalle de la Fig. 3; y
 En la figura 5 se muestra esquemáticamente una configuración de dos sopletes de soldadura en una forma de realización del dispositivo de soldadura según la invención.

[0020] En las figuras, los números de referencia iguales indican elementos iguales.

Descripción de formas de realización

[0021] En la figura 1 se muestra esquemáticamente una forma de realización de un dispositivo de soldadura. El dispositivo de soldadura comprende un bastidor 2 provisto de platos giratorios de hilos de electrodo 3a, 3c, 4a, 4c para proporcionar hilos de electrodo 5, 6, 5a, 6a y alimentadores de hilo de electrodo 8a, 8c, 9a, 9c. El dispositivo de soldadura está provisto además de platos giratorios de hilo frío 3b, 4b para proporcionar hilos fríos 7, 7a y alimentadores de hilo frío 8b, 9b. El dispositivo de soldadura comprende además un soporte de carcasa y un dispositivo de transporte 14 para mover o girar la estructura cilíndrica, tubular o cónica. En esta descripción, esta estructura cilíndrica, tubular o cónica se indica además como carcasa 13. Además, el dispositivo de soldadura comprende soportes de soplete de soldadura 10, 11 y sopletes de soldadura 30, 30a.

[0022] Los sopletes de soldadura 30, 30a se describen con más detalle más adelante en referencia a las Figuras 3 y 4. Aunque la descripción de las Figuras 3 y 4 se refiere a un soplete de soldadura 30, la descripción del soplete de soldadura 30 también es aplicable al soplete de soldadura 30a. Los sopletes de soldadura 30, 30a pueden ser similares o diferentes entre sí.

[0023] El soporte de carcasa y el dispositivo de transporte 14 están colocados de tal manera que un espacio o junta 12 de la carcasa 13 queda debajo de los sopletes de soldadura 30, 30a.

[0024] Los alimentadores de hilo de electrodo y de hilo frío 8a, 8b, 8c, 9a, 9b, 9c enderezan los hilos de electrodo y fríos 5, 6, 7, 5a, 6a, 7a antes de que entren en los sopletes de soldadura 30, 30a, y antes del transporte hacia el espacio 12. Los hilos de electrodo y fríos 5, 6, 7, 5a, 6a, 7a pueden tener un diámetro de, por ejemplo, 2,5 mm. Los hilos con un diámetro de 2,5 mm son relativamente estrechos, lo que los hace especialmente adecuados para su uso en un dispositivo de soldadura para la soldadura de espacios estrechos.

[0025] Además, el dispositivo de soldadura comprende un controlador 15 configurado para ajustar la velocidad de rotación de la carcasa, la velocidad de alimentación de los alimentadores de hilo de electrodo 8a, 8b, 8c, 9a, 9b, 9c y para ajustar las distancias mutuas entre los extremos de los sopletes de soldadura 10, 11 y la distancia entre los extremos de los sopletes de soldadura 10, 11 y el fondo del espacio 12. Además, el controlador 15 está configurado para ajustar la posición de los sopletes de soldadura 30, 30a automáticamente con respecto a un eje de simetría del espacio de modo que las soldaduras consecutivas se puedan realizar en posiciones definidas con respecto a la pared lateral en el espacio, como es ampliamente conocido por los expertos en la materia.

[0026] Este dispositivo de soldadura se puede utilizar para soldar grandes estructuras metálicas, por ejemplo, pilotes para estructuras de aerogeneradores y plataformas marinas. Los pilotes se ensamblan a partir de carcasas. Las placas de acero separadas para formar la carcasa pueden tener un grosor comprendido entre 6 y 120 mm y una longitud comprendida entre 2 y 4 m. La carcasa se puede formar enrollando, por ejemplo, una o dos placas. A continuación, se sueldan los lados longitudinales de la carcasa mediante una o dos soldaduras longitudinales, respectivamente. Los pilotes se ensamblan apilando carcasas consecutivas y soldando las circunferencias de las carcasas adyacentes.

[0027] Antes de la soldadura longitudinal de la carcasa, se fresan una primera ranura y una segunda ranura en los lados de unión de las carcasas. A continuación, la soldadura se realiza en primer lugar en la primera ranura en el lado interior de las carcasas. A continuación, se hace la soldadura en el lado exterior utilizando el dispositivo de soldadura como se ha descrito en referencia a la Fig. 1. Al aplicar los dos sopletes de soldadura 30, 30a, con, en total, cuatro, cinco, seis o más hilos de electrodo individuales y/o hilos fríos, se pueden proporcionar dos capas adyacentes casi simultáneas en una única trayectoria de fusión en el espacio. En el siguiente ciclo se pueden disponer otras capas posteriores en el hueco. Durante el transporte en el ciclo se puede liberar escoria de soldadura de la soldadura.

[0028] El controlador 15 está configurado para ajustar automáticamente las distancias entre los extremos mutuos de los sopletes de soldadura 30, 30a y el fondo del espacio durante el transporte de la carcasa 13. Además, el controlador 15 está configurado para controlar los alimentadores de hilo de electrodo a una velocidad de

transporte de los hilos de electrodo de aproximadamente 4 m/min y para controlar la velocidad de alimentación de hilo frío en función o según un porcentaje de la velocidad de transporte de los hilos de electrodo. Por ejemplo, la velocidad de alimentación de hilo frío puede ser el 50 % de la velocidad de transporte de los hilos de electrodo, lo que conduce a una velocidad de alimentación del hilo frío de aproximadamente 2 m/min.

[0029] Además, el dispositivo de soldadura está provisto de fuentes de energía (no mostradas) que pueden programarse para proporcionar una corriente alterna (CA) a través de uno de los sopletes de soldadura 30, 30a, los hilos de electrodo y la carcasa y una corriente continua (CC) a través del otro de los sopletes de soldadura 30, 30a, los hilos de electrodo y la carcasa. Las corrientes de soldadura pueden estar en el rango de 600 a 1000 A para soldadura con CC y en el rango de 700 a 1000 A para soldadura con CA.

[0030] En general, la soldadura de la carcasa 13 se realiza de manera que las ranuras estén situadas asimétricamente con respecto al centro de la placa de acero, de tal manera que la ranura en el lado interior sea menos profunda que la ranura en el lado exterior de la cáscara 13.

[0031] En la figura 2 se muestra esquemáticamente una sección transversal de una junta parcialmente soldada 20 en la carcasa 13. En la figura 2 se muestra una primera ranura soldada 22 y la segunda ranura o espacio sin soldar 12. En esta forma de realización, el grosor de la placa de acero de la carcasa es, por ejemplo, de 80 mm y la primera ranura soldada 22 tiene, por ejemplo, una profundidad de 20 mm y la segunda ranura sin soldar 12 tiene una profundidad de 65 mm.

[0032] La primera ranura soldada 22 está provista de varias capas 24 de material de electrodo. Por ejemplo, en la segunda ranura sin soldar 12, el ángulo entre una pared lateral y la normal de la placa es, por ejemplo, de 4° y el radio R de la parte inferior de la segunda ranura o espacio sin soldar 12 es de 7 mm. En otro ejemplo, el ángulo entre la pared lateral y la normal de la placa es de 6,5° y el radio R de la parte inferior de la segunda ranura o espacio sin soldar 12 es de 8 mm.

[0033] Para soldar el espacio 12 de la junta, los sopletes de soldadura 30, 30a deberían colocarse al inicio cerca del fondo del espacio 12.

[0034] Para aplicar las siguientes capas, los sopletes de soldadura 30, 30a se mueven hacia arriba. El soplete de soldadura 30, 30a según esta descripción permite un posicionamiento ajustado de los sopletes de soldadura 30, 30a en el espacio 12 de manera que se puedan soldar dos capas consecutivas casi simultáneamente en el espacio 12 en un único ciclo de soldadura. Con este dispositivo de soldadura se pueden soldar al menos cuatro juntas al mismo tiempo. La pequeña dimensión de los sopletes de soldadura 30, 30a permite un espacio menor que el que se utiliza convencionalmente. De este modo, se debe fresar menos metal para formar el espacio 12 en la placa o carcasa 13. Los sopletes de soldadura 30, 30a según esta descripción se pueden aplicar ventajosamente en el campo de la soldadura de espacios estrechos mientras se aplican técnicas de múltiples hilos.

[0035] Una ventaja adicional es que la dimensión reducida del espacio permite formar una junta más pequeña y proporciona una rigidez mejorada de la carcasa soldada, de modo que es posible una reducción en el grosor de diseño de la pared de la carcasa.

[0036] En la figura 3 se muestra esquemáticamente una vista lateral de un soplete de soldadura 30 que se puede aplicar, por ejemplo, en el dispositivo de soldadura de la figura 1. En la figura 3 se muestra que el soplete de soldadura 30 está provisto de tres canales paralelos 32, 33, 34 en una dirección longitudinal del soplete de soldadura 30. El soplete de soldadura 30 comprende tres piezas alargadas 35, 36, 37. Las piezas alargadas 35, 36, 37 pueden estar hechas de, por ejemplo, una aleación de CuCrZr endurecida por precipitación (Elmedur X) con excelente conductividad térmica. La primera pieza alargada 35 está provista de una primera ranura en un primer lado en la dirección longitudinal y una segunda ranura en un lado opuesto en la dirección longitudinal y paralela a la primera ranura. La segunda pieza alargada 35 está provista de una tercera ranura en la dirección longitudinal en un primer lado de la segunda pieza alargada de manera que, cuando la primera y la segunda pieza alargada están conectadas, se forma el canal 32. Además, la tercera pieza alargada 36 está provista de una cuarta ranura en la dirección longitudinal en un primer lado de la tercera pieza alargada de manera que, cuando la primera y la tercera pieza alargada están conectadas, se forma el canal 33. Los canales 32, 33 guían los respectivos hilos de electrodo 5, 6 a través del cuerpo alargado 31. Además, la primera pieza alargada 35 está provista del canal 34 paralelo con ranuras primera y segunda a través del centro de la primera pieza alargada. El canal 34 guía el hilo frío 7 a través del cuerpo alargado 31.

[0037] Cada canal 32, 33 tiene una primera parte 41, 42 en el lado de entrada 43 y una segunda parte 44, 45 en el lado de salida 48. Las segundas partes 44, 45 de los canales 32, 33 tienen un diámetro ligeramente menor que el diámetro de las primeras partes 41, 42 de los canales 32, 33. El diámetro de la segunda parte 44, 45 del canal 32, 33 es tal que queda ajustado alrededor de los hilos de electrodo 5, 6 para formar un contacto eléctrico para conducir una corriente eléctrica de soldadura a los hilos de electrodo 5, 6.

[0038] El canal 34 para guiar el hilo frío 7 está aislado eléctricamente de los canales 32, 33. El canal 34 se aísla insertando tubos aislantes 38, 39 en el canal 34. Los tubos aislantes 38, 39 se pueden retirar del soplete de soldadura 30, por ejemplo, cuando el soplete de soldadura 30 no está en funcionamiento. El hilo frío 7 puede pasar a través de los tubos aislantes 38, 39 y luego se aísla eléctricamente de los canales 32, 33.

[0039] Según la invención, los tubos aislantes 38, 39 comprenden un primer tubo aislante 38 y un segundo tubo aislante 39. El primer tubo aislante 38 está situado proximal al lado de salida 48 y el segundo tubo aislante 39 está situado proximal al lado de entrada 43. Una longitud del segundo tubo aislante 39 puede ser mayor que una longitud del primer tubo aislante 38.

[0040] Cuando un dispositivo de soldadura que comprende el soplete de soldadura 30 está en funcionamiento, las temperaturas cercanas al lado de salida 48 del soplete de soldadura 30 normalmente serán mayores que las temperaturas cercanas al lado de entrada 43. Por lo tanto, puede ser beneficioso proporcionar un primer tubo aislante resistente al calor. 38. El primer tubo aislante 38 comprende un material que es a la vez eléctricamente aislante y resistente al calor. Los materiales cerámicos son a la vez aislantes eléctricos y resistentes al calor. Un ejemplo de material cerámico que es a la vez aislante eléctrico y resistente al calor es el óxido de aluminio. Naturalmente, también son posibles otros materiales para el primer tubo aislante 38.

[0041] El primer tubo aislante 38 puede tener un diámetro interior que haga que quede ajustado alrededor del hilo frío 7. El primer tubo aislante 38 puede estar provisto de un collar.

[0042] El segundo tubo aislante 39 tiene un diámetro interior que hace que quede ajustado alrededor del hilo frío. El segundo tubo aislante puede tener un diámetro exterior que haga que el segundo tubo aislante 39 no quepa dentro del primer tubo aislante 38. Esto es para evitar que el segundo tubo aislante 39 se deslice dentro del primer tubo aislante 38. Si el primer tubo aislante 38 está provisto de un collar, el ancho del collar debe ser tal que evite que el primer tubo aislante 38 se deslice dentro del segundo tubo aislante 39.

[0043] Durante el funcionamiento normal, el segundo tubo aislante 39 no estará expuesto a temperaturas tan altas como las temperaturas a las que está expuesto el primer tubo aislante 38. Por lo tanto, los requisitos con respecto a la resistividad térmica del segundo tubo aislante 39 son menores que los requisitos de resistividad térmica del primer tubo aislante 38.

[0044] Aunque el segundo tubo aislante 39 puede comprender los mismos materiales que el primer tubo aislante 38, los tubos hechos de materiales cerámicos tales como óxido de aluminio pueden ser susceptibles a la rotura. En especial si la longitud del segundo tubo aislante 39 es relativamente larga, por ejemplo, si el segundo tubo aislante 39 es más largo que el primer tubo aislante 38, puede ser ventajoso que el segundo tubo aislante comprenda un material diferente de un material del primer tubo aislante 38. Cabe señalar que, en un soplete de soldadura 30 adecuado para la soldadura de espacios estrechos, es ventajoso que los medios de aislamiento alrededor del hilo frío 7 sean largos y delgados, ya que esto permite una disposición en la que se proporciona un hilo frío 7 en el soplete de soldadura 30, sin necesidad de que el soplete de soldadura 30 se ensanche significativamente. Según la invención, el segundo tubo aislante 39 comprende un material flexible, reduciendo así el riesgo de que el segundo tubo aislante 39 se rompa, y comprende caucho o un polímero, tal como polietileno.

[0045] El canal 34 tiene una primera parte 46 en el lado de entrada 43 y una segunda parte 47 en el lado de salida 48. La segunda parte 47 del canal 34 tiene un diámetro ligeramente menor que el diámetro de la primera parte 46 del canal 34. El diámetro de la segunda parte 47 permite que el primer tubo aislante 38 encaje de manera ajustada en su interior. Si el primer tubo aislante 38 está provisto de un collar, el collar no cabe dentro de la segunda parte 47. Si el primer tubo aislante 38 está provisto de un collar, el diámetro de la primera parte 46 permite que el collar del primer tubo aislante 38 quepa en su interior. El diámetro de la primera parte 46 permite que el segundo tubo aislante 39 quepa en su interior.

[0046] Además, el soplete de soldadura 30 está provisto de una abrazadera 49 configurada para sujetar juntas las piezas alargadas primera, segunda y tercera 35, 36, 37. La abrazadera 49 está provista de dos émbolos de resorte 51, 52. Los émbolos de resorte están montados de manera ajustable en los orificios de la abrazadera 49, de modo que, en un estado ensamblado, ambos émbolos de resorte 51, 52 están orientados hacia a la línea central de los canales 32, 33 del soplete de soldadura para ejercer una fuerza de presión sobre los hilos de electrodo 5, 6. En esta disposición, la abrazadera 49 proporciona una presión de contacto constante suficiente y direccional y un área de sección transversal para conducir las corrientes de los electrodos a través de los hilos de electrodo 5, 6.

[0047] La abrazadera 49 puede comprender un material eléctricamente aislante, tal como poliéter-éter-cetona. Esto previene cortocircuitos no deseados.

[0048] Además, el lado del soplete de soldadura 30 que está cerca de la salida 48 puede estar parcialmente biselado. Estos lados biselados permiten un posicionamiento cercano de los sopletes de soldadura 30, 30a en un

dispositivo de soldadura. En esta forma de realización, las dimensiones del soplete de soldadura 30 pueden ser, por ejemplo, de 136 x 30 x 6 mm (largo x ancho x alto). Además, una parte de las piezas alargadas 35, 36, 37 en el lado de salida 43 puede estar provista de una capa eléctricamente aislante, por ejemplo, una capa cerámica (tal como una capa de óxido de aluminio) para evitar contactos eléctricos no deseados con el espacio 12.

[0049] En la Fig. 4 se muestra esquemáticamente una parte ampliada de la vista lateral del soplete de soldadura 30 de la Fig. 3. El área mostrada en la Fig. 4 está marcada usando la línea discontinua IV en la Fig. 3.

[0050] En la Fig. 4 se muestra esquemáticamente parte de los canales 32, 33, 34. Los canales 32, 33 tienen una primera parte 41, 42 en el lado de entrada 43 y una segunda parte 44, 45 en el lado de salida 48. Las segundas partes 44, 45 de los canales 32, 33 tienen un diámetro ligeramente menor que el diámetro de las primeras partes 41, 42 de los canales 32, 33. El diámetro de la segunda parte 44, 45 del canal 32, 33 permite que se ajuste perfectamente alrededor de los hilos de electrodo 5, 6 para formar un contacto eléctrico para conducir una corriente de soldadura eléctrica a los hilos de electrodo 5, 6.

[0051] En la Fig. 4 se muestran además los tubos aislantes 38, 39. El canal 34 tiene una primera parte 46 en el lado de entrada 43 y una segunda parte 47 en el lado de salida 48. La segunda parte 47 del canal 34 tiene un diámetro ligeramente menor que el diámetro de la primera parte 46 del canal 34. El diámetro de la segunda parte 47 permite que el primer tubo aislante 38 encaje de manera ajustada en su interior. El primer tubo aislante 38 está provisto de un collar. El ancho del collar permite evitar que el primer tubo aislante 38 se deslice dentro del segundo tubo aislante 39. El collar no cabe dentro de la segunda parte 47. El diámetro de la primera parte 46 permite que el collar del primer tubo aislante 38 quepa en su interior. El diámetro de la primera parte 46 permite que el segundo tubo aislante 39 quepa en su interior.

[0052] Aunque la forma de realización descrita con referencia a las Figuras 3 y 4 es particularmente ventajosa, ya que permite un soplete de soldadura estrecho y eficiente, también son posibles diferentes tipos de sopletes de soldadura según diversas formas de realización.

[0053] Por ejemplo, un soplete de soldadura comprende un canal para un hilo de electrodo y un canal para un hilo frío. Los canales son paralelos entre sí. El soplete de soldadura comprende una o más piezas alargadas y al menos algunas de dichas una o más piezas alargadas están provistas de uno o más canales. Estos canales pueden estar en el interior de las respectivas una o más piezas alargadas, o pueden estar formados por ranuras en caras opuestas de piezas alargadas adyacentes. El soplete de soldadura comprende dos, tres, cuatro o más canales, de los cuales al menos uno está destinado a guiar un hilo de electrodo y al menos uno está destinado a guiar un hilo frío.

[0054] Al menos uno de los canales sirve para guiar un hilo frío a través del soplete de soldadura. Este canal está provisto de medios de aislamiento para aislar eléctricamente el hilo frío de cualquier hilo de electrodo. En un soplete para soldadura de espacios estrechos, estos medios de aislamiento deben ser relativamente largos y delgados. Los medios de aislamiento comprenden un primer tubo aislante y un segundo tubo aislante. El primer tubo aislante está colocado a lo largo de una primera porción del canal proximal a un lado de salida del soplete de soldadura. Debido a que, durante el funcionamiento normal, las temperaturas cerca del lado de salida pueden ser altas, el primer tubo aislante comprende un material resistente al calor, concretamente un material cerámico. Sin embargo, dicho material cerámico puede ser propenso a romperse, en especial si se utiliza para formar un tubo largo y delgado. Así, el segundo tubo aislante, que está colocado a lo largo de una segunda porción del canal proximal a un lado de entrada del soplete de soldadura, comprende un material flexible, que es menos propenso a romperse. Debido a que, durante el funcionamiento normal, las temperaturas cerca del lado de entrada pueden ser más bajas que las temperaturas cerca del lado de salida, la resistencia al calor del material del segundo tubo aislante es menos importante que la resistencia al calor del material del primer tubo aislante.

[0055] Cuando el soplete de soldadura no está en funcionamiento, uno o ambos del primer y el segundo tubo aislante pueden retirarse del soplete de soldadura. Los tubos aislantes primero y segundo pueden configurarse de manera que no puedan deslizarse uno dentro del otro, o al menos, que no puedan deslizarse completamente uno dentro del otro. Por ejemplo, un diámetro exterior del segundo tubo aislante puede ser mayor que un diámetro interior del primer tubo aislante. De esta manera, el segundo tubo aislante no puede deslizarse dentro del primer tubo aislante. Por ejemplo, el primer tubo aislante puede comprender un collar, de modo que el diámetro exterior del collar sea mayor que el diámetro interior del segundo tubo aislante. De esta manera, el primer tubo aislante no puede deslizarse dentro del segundo tubo aislante.

[0056] Según la invención, el primer tubo aislante comprende un material cerámico.

[0057] El óxido de aluminio, el óxido de circonio o el nitrato de silicio son ejemplos de materiales cerámicos adecuados. No obstante, también son posibles otros materiales cerámicos. Según la invención, el segundo tubo aislante comprende un material flexible, concretamente caucho o un polímero como, por ejemplo, polietileno.

- 5 [0058] En la figura 5 se muestra esquemáticamente una configuración de dos sopletes de soldadura 30, 30a en un dispositivo de soldadura según una forma de realización. En esta forma de realización, los sopletes de soldadura 30, 30a están dispuestos de manera que, cuando el soporte de la carcasa y el dispositivo de transporte 14 mueven o giran la carcasa 13 en una dirección de soldadura, ambos extremos de los sopletes de soldadura 30, 30a pueden colocarse más dentro del espacio para soldar y permiten la soldadura de espacios estrechos. En esta disposición, el primer soplete de soldadura 30 está montado en una primera dirección perpendicular a la superficie de la carcasa o normalmente a la superficie y un segundo soplete de soldadura 30a está montado en un plano imaginario a través de la primera dirección y la dirección de movimiento S e inclinado a un ángulo predeterminado α con respecto a la primera dirección. Además, el controlador 15 está configurado para ajustar el primer y el segundo soplete de soldadura 30, 30a de manera que, durante el funcionamiento, se mantenga una trayectoria de fusión entre los hilos de electrodo 5, 6, 5a, 6a del primer y el segundo soplete de soldadura 30, 30a. En esta configuración, la longitud L entre el extremo de los sopletes de soldadura 30, 30a y el espacio es de 25 mm y el ángulo α es de 18°.
- 10
- 15 [0059] Los émbolos de resorte 51, 52 en la abrazadera 49 están girados aproximadamente 90 grados con respecto a la línea central de los canales y dirigidos a lo largo de la ranura en la dirección S. La ventaja de la disposición de los émbolos de resorte 51, 52 en los sopletes 30, 30a es que se puede reducir el espacio ocupado por los émbolos de resorte 51, 52 en las respectivas abrazaderas 49 de los sopletes 30, 30a en el espacio y, por lo tanto, se puede reducir aún más la anchura del espacio de la soldadura.
- 20
- [0060] En la descripción de las figuras, la invención se ha descrito con referencia a formas de realización específicas de la misma. Sin embargo, será evidente que se pueden aplicar diversas modificaciones y cambios sin apartarse del alcance de la invención tal como se resume en las reivindicaciones adjuntas.
- 25 [0061] Además, se pueden hacer muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la invención sin apartarse del alcance esencial de la misma. Por lo tanto, se pretende que la invención no se limite a las formas de realización particulares descritas, sino que la invención incluya todas las formas de realización que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Soplete de soldadura (30) para un dispositivo de soldadura, donde el soplete de soldadura (30) comprende una primera pieza alargada (35) y donde el soplete de soldadura (30) está provisto de un primer canal (32) para guiar un primer hilo de electrodo (5) a través del soplete de soldadura (30), donde la primera pieza alargada (35) está provista de un segundo canal (34) paralelo al primer canal (32) a lo largo de la dirección longitudinal para guiar un hilo frío (7) a través del soplete de soldadura (30) y donde el segundo canal (34) está provisto de medios de aislamiento para aislar eléctricamente el segundo canal (34) del primer canal (32), **caracterizado por el hecho de que** los medios de aislamiento comprenden un primer tubo aislante (38) que comprende un material cerámico y un segundo tubo aislante (39) que comprende un material flexible, donde el material flexible comprende caucho o un polímero, donde el primer tubo aislante (38) está colocado a lo largo de una primera porción del segundo canal (34) proximal a un lado de salida del soplete de soldadura (30), y donde el segundo tubo aislante (39) está colocado a lo largo de una segunda porción del segundo canal (34) proximal a un lado de entrada del soplete de soldadura (30).
10
- 15 2. Soplete de soldadura (30) según la reivindicación 1, donde el segundo canal (34) está a lo largo de una línea central imaginaria que pasa por el centro de la primera pieza alargada (35).
- 20 3. Soplete de soldadura (30) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, donde el primer tubo aislante (38) comprende además un collar en el extremo orientado hacia el segundo tubo aislante (39).
- 25 4. Soplete de soldadura (30) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el material flexible comprende polietileno.
- 30 5. Soplete de soldadura (30) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el material cerámico comprende óxido de aluminio.
- 35 6. Soplete de soldadura (30) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde el primer tubo aislante (38) y/o el segundo tubo aislante (39) se pueden retirar del soplete de soldadura (30).
- 40 7. Soplete de soldadura (30) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el soplete comprende un primer hilo de electrodo (5) y un hilo frío (7), y donde el primer hilo de electrodo (5) y el hilo frío (7) tienen un diámetro de 2,5 mm.
8. Dispositivo de soldadura que comprende un primer soplete de soldadura (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un segundo soplete de soldadura (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el primer soplete de soldadura (30) está montado en una primera dirección y el segundo soplete de soldadura (30) está montado en una segunda dirección a un ángulo predeterminado con respecto a la primera dirección.
9. Método de soldadura de espacios estrechos con múltiples hilos que comprende el uso de un soplete de soldadura (30) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 o un dispositivo de soldadura según la reivindicación 8.

Fig. 1

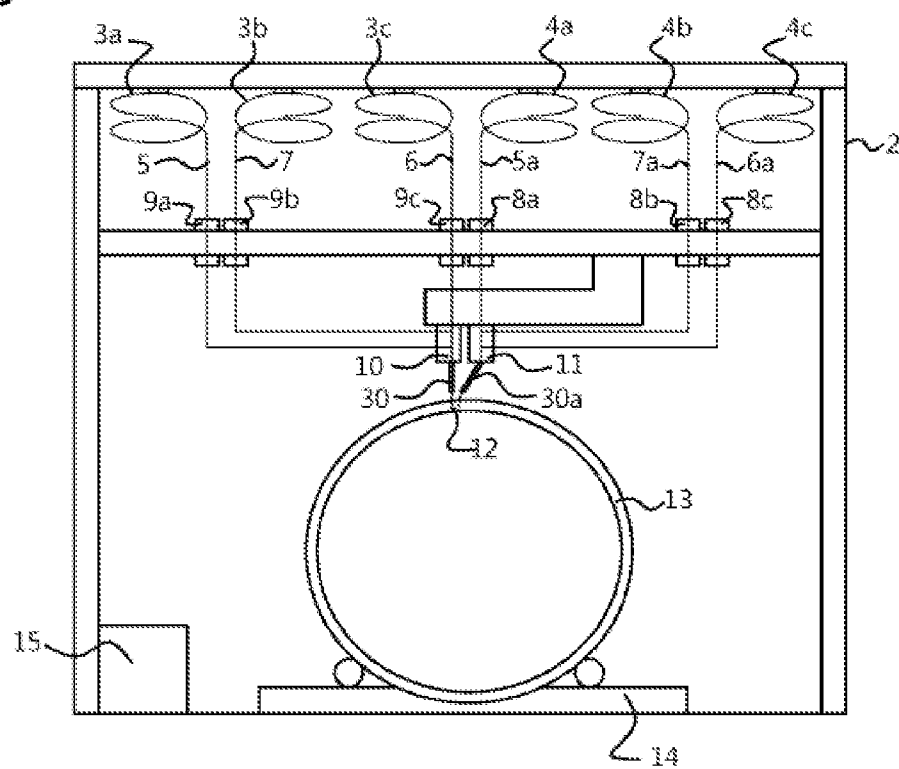


Fig. 2

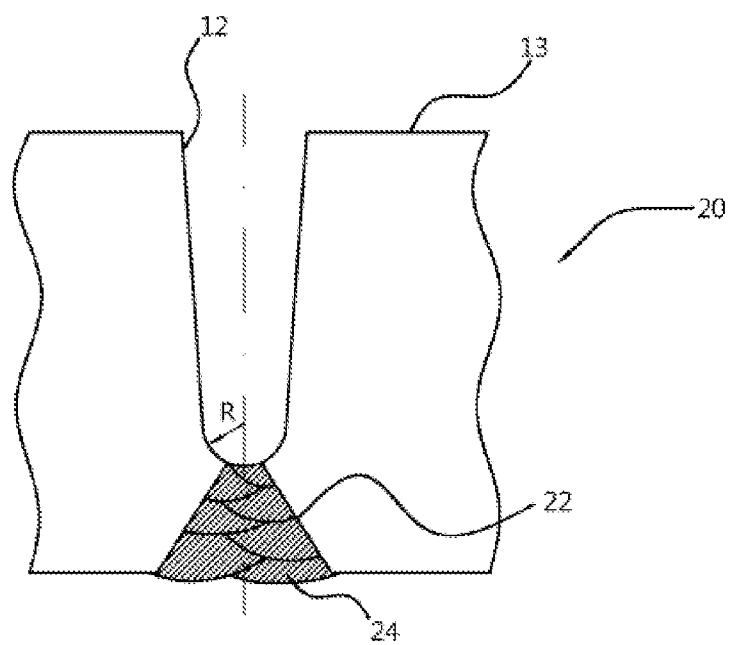


Fig. 3

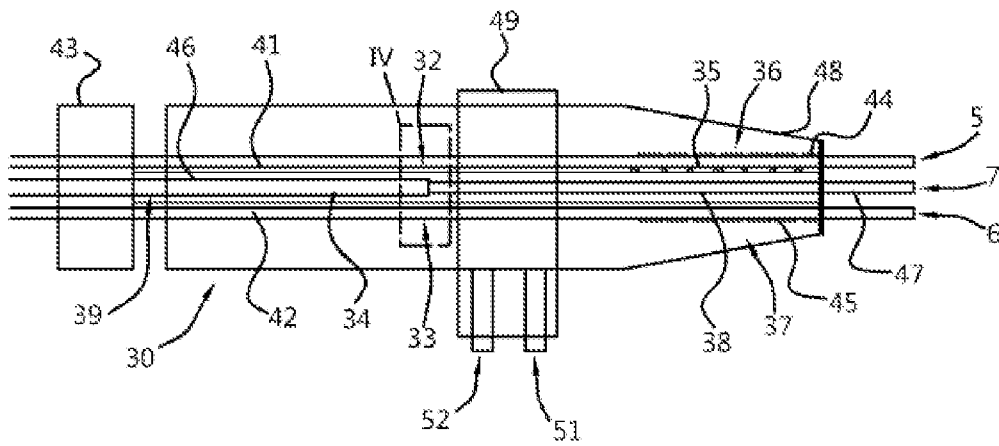


Fig. 4

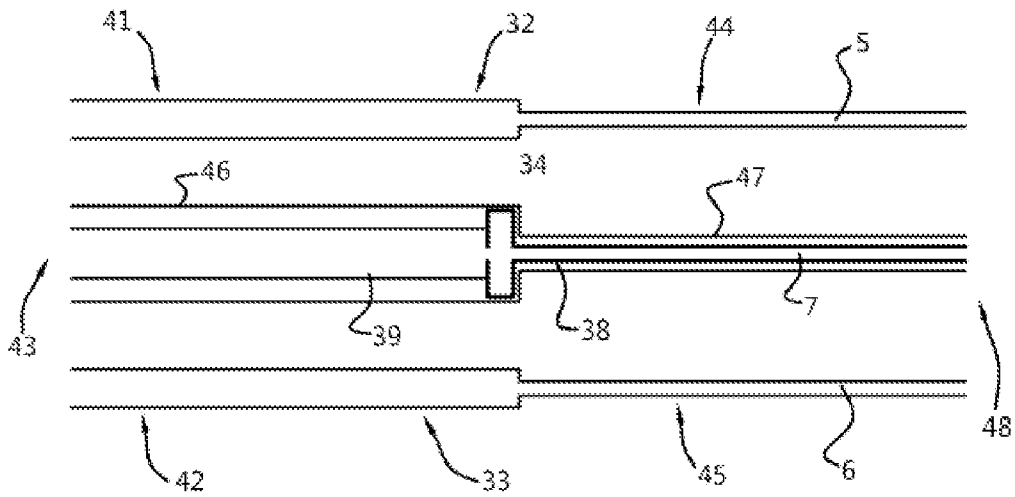


Fig. 5

