



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 203 125**

51 Int. Cl.:
B23K 9/095 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

- 96 Número de solicitud europea: **99920451 .4**
96 Fecha de presentación : **14.05.1999**
97 Número de publicación de la solicitud: **1098729**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.05.2001**

54 Título: **Procedimiento para controlar un aparato de soldadura y dispositivo de control para éste.**

30 Prioridad: **13.05.1998 AT 825/98**

73 Titular/es: **Fronius International GmbH**
Nr. 319
4643 Pettenbach, AT

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **01.04.2004**

72 Inventor/es: **Wittmann, Manfred;**
Niedereder, Franz y
Friedl, Helmut

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **15.02.2010**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **15.02.2010**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 203 125 T5

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para controlar un aparato de soldadura y dispositivo de control para éste.

5 La invención se refiere a un procedimiento para el control de un aparato de soldadura o bien de una fuente de corriente, así como a un dispositivo de control para un aparato de soldadura, tal y como están descritos en el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 7 (véase el documento EP-A 0 865 858, el cual se corresponde con el documento WO-A-97 109 19 publicado previamente).

10 Ya se conocen procedimientos para el control de aparatos de soldadura o bien de fuentes de corriente, así como un dispositivo de control necesario para ellos, en los que a través de un dispositivo de entrada y/o de salida se pueden ajustar diferentes parámetros de soldadura, como por ejemplo una corriente de soldadura, un material adicional, un procedimiento de soldadura, etc., en el que a partir de los parámetros de soldadura ajustados un aparato de control realiza un control correspondiente de los componentes individuales del aparato de soldadura, de manera que un usuario
15 puede realizar un proceso de soldadura correspondiente.

La presente invención se basa en el objetivo de proporcionar un procedimiento para el control de un aparato de soldadura o bien de una fuente de corriente y un dispositivo, con los cuales a través de una sencilla introducción o modificación de parámetros de soldadura se pueda calcular y realizar un proceso de soldadura correspondiente.

20 Este objetivo de la invención se resuelve a través de las medidas que están en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. En este caso es ventajoso el hecho de que a través del almacenamiento de una curva de mínimos y una curva de máximos para un procedimiento de soldadura sólo se requiere una reducida capacidad de almacenamiento, y gracias a ello se puede almacenar una pluralidad de curvas diferentes para diferentes procedimientos de soldadura en un aparato de soldadura. Otra ventaja reside en el hecho de que a través de la entremezcla o derivación de varios parámetros de soldadura de un parámetro de soldadura a través de un sencillo método de cálculo, en particular un procedimiento de cálculo por interpolación, se puede determinar cualquier valor de un parámetro de soldadura o cualquier parámetro de soldadura, pudiendo el usuario, sin embargo, prefijar uno o varios parámetros de soldadura a los que se ajustan el resto de parámetros de soldadura, de modo que para la conformación de un cordón de soldadura correspondiente se
25 pueden utilizar parámetros de soldadura específicos del usuario para el cálculo del cordón de soldadura o bien de los parámetros de soldadura individuales.

Otras conformaciones ventajosas se describen en las reivindicaciones 2 a 6. Las ventajas que con ellas se pueden conseguir se pueden extraer a partir de la descripción detallada de las figuras.

35 La invención comprende además un dispositivo de control para un aparato de soldadura, tal y como éste está descrito en el preámbulo de la reivindicación 7.

Este dispositivo de control está caracterizado a través de las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 7. En este caso representa una ventaja el hecho de que se pueda emplear un gran número de diferentes curvas de mínimos y de máximos para diferentes procedimientos de soldadura, necesitándose únicamente una reducida capacidad de almacenamiento. También representa una ventaja el hecho de que para las diferentes configuraciones de un procedimiento de soldadura, a través de un sencillo procedimiento de cálculo, en particular a través de un procedimiento de cálculo por interpolación, se pueden calcular el resto de parámetros de soldadura, y con ello se puede
40 obtener una línea característica tridimensional para un procedimiento de soldadura. También representa una ventaja el hecho de que a través de la predefinición de curvas de mínimos y de curvas de máximos se pueden descartar los cálculos incorrectos, ya que la curva de mínimos y la curva de máximos fijan al mismo tiempo los valores límite para una posible configuración de soldadura del aparato de soldadura, y con ello, en caso de que se sobrepase por arriba o por abajo un valor límite, una señal de error puede ser enviada por el dispositivo de control, de manera que el usuario
45 pueda realizar un nuevo ajuste del aparato de soldadura.

Otras conformaciones ventajosas están descritas en las reivindicaciones 8 a 11. Las ventajas que se pueden alcanzar con ellas se pueden extraer a partir de la descripción detallada de las figuras.

55 La invención se explica a continuación con más detalle a partir de los ejemplos de realización representados en los dibujos.

Se muestra:

60 Fig. 1 una vista general de un aparato de soldadura según la invención en una representación esquemática simplificada;

Fig. 2 un diagrama de bloques de un dispositivo de control del aparato de soldadura en una representación esquemática simplificada;

65 Fig. 3 una superficie del dispositivo de entrada y/o salida del aparato de soldadura en una representación esquemática simplificada;

ES 2 203 125 T5

Fig. 4 otra forma de realización de la superficie del dispositivo de entrada y/o salida del aparato de soldadura en una representación esquemática simplificada;

Fig. 5 otra conformación de la superficie del dispositivo de entrada y/o salida del aparato de soldadura en una representación esquemática simplificada;

Fig. 6 otra representación de la superficie del dispositivo de entrada y/o salida en una representación esquemática simplificada;

Fig. 7 un diagrama para el registro de la velocidad de soldadura de un soplete para soldar del aparato de soldadura en una representación esquemática simplificada.

A modo de introducción hay que decir que en las formas de realización descritas de modo diferente, las mismas piezas están provistas de los mismos símbolos de referencia o bien de las mismas designaciones de los componentes, pudiéndose trasladar la revelación incluida en toda la descripción de modo conforme al sentido a las mismas piezas con los mismos símbolos de referencia o bien con las mismas designaciones de los componentes. También las indicaciones espaciales seleccionadas en la descripción, como por ejemplo arriba, abajo, al lado, etc., están referidas a la figura directamente tanto descrita como representada, y en caso de una modificación de la posición se han de trasladar a la nueva posición de modo conforme al sentido. Además, las particularidades individuales de los diferentes ejemplos de realización mostrados pueden conformar soluciones según la invención por sí mismas.

En la fig. 1 se representa un aparato de soldadura 1 para los más diversos procedimientos de soldadura, como por ejemplo la soldadura MIG/MAG o bien la soldadura TIG o WIG. El aparato de soldadura 1 comprende una fuente de corriente 2 con una pieza de potencia 3, un dispositivo de control 4 y un elemento de conmutación 5 asignado a la pieza de potencia 3 o bien al dispositivo de control 4. El elemento de conmutación 5 o bien el dispositivo de control 4 está unido con una válvula de control 6, la cual está dispuesta en una línea de suministro 7 para un gas 8, en particular un gas inerte, como por ejemplo nitrógeno, helio o argón o similares, entre un almacén de gas 9 y un soplete para soldar 10.

Además, a través del dispositivo de control 4 también se controla un aparato de avance del cordón 11, en el que a través de un conducto de suministro 12 se suministra un cordón de soldadura 13 desde un tambor depósito de almacenamiento 14 en la región del soplete para soldar 10. La corriente para la conformación del arco voltaico 15 entre el cordón de soldadura 13 y una pieza de trabajo 16 se le suministra al soplete para soldar 10 o bien al cordón de soldadura 13 a través de una línea de suministro 17, 18 desde la pieza de potencia 3 de la fuente de corriente 2.

Para la refrigeración del soplete para soldar 10, se une éste a través de un circuito de refrigeración 19, conectando entre medio un relé de sobrecarga 20, con un recipiente de agua 21, gracias a lo cual, al poner en marcha el soplete para soldar 10, el circuito de refrigeración 19 puede ser puesto en marcha por el dispositivo de control 4, y con ello se realiza una refrigeración del soplete para soldar 10 o bien de una tobera de gas del soplete para soldar 10. Naturalmente, también es posible que se emplee un circuito de refrigeración externo 19, tal y como ya se conoce del estado de la técnica.

Además, el aparato de soldadura 1 presenta un dispositivo de entrada y/o salida 22, a través del cual se pueden ajustar los más diversos parámetros de soldadura o modos de funcionamiento del aparato de soldadura 1. En este caso, los parámetros de soldadura ajustados a través del dispositivo de entrada y/o salida 22 se pueden reenviar al dispositivo de control 4, y desde éste se controlan a continuación cada uno de los componentes del aparato de soldadura 1 de modo correspondiente a los parámetros de soldadura predeterminados. Para ello es posible así mismo que el aparato de soldadura 1 se pueda conectar con un dispositivo externo de entrada y/o salida 22, como por ejemplo un ordenador, un control por programa almacenado o un elemento de control, etc.

En las figs. 2 y 3 se representa un diagrama de bloques del aparato de soldadura 1 y una representación detallada del dispositivo de entrada y/o salida 22.

El dispositivo de control 4 se conforma preferentemente a partir de un control por microprocesador 23 o de un control convencional analógico o digital. A una entrada del dispositivo de control 4, en particular del control por microprocesador 23, se conecta a través de varias líneas 24, 25 el dispositivo de entrada y/o salida 22, en el que por razones de visibilidad sólo se representa en cada caso una línea 24, 25. En este caso, sin embargo, es posible que el dispositivo de entrada y/o salida 22 pueda estar conformado a través de elementos separados, es decir, a través de un dispositivo de entrada 26 y un dispositivo de salida 27. Además es posible que el dispositivo de entrada 26 esté conformado por un teclado o bien por otros tipos de posibilidades de entrada, como por ejemplo potenciómetros, pantallas táctiles o teclas, etc. El dispositivo de salida 27 se puede conformar, por ejemplo, a través de una pantalla de indicación, un indicador de LEDs, un indicador LCD, un indicador digital, una pantalla o una pantalla táctil. El intercambio de datos entre el dispositivo de entrada y/o salida 22, en particular del dispositivo de entrada 26 y el dispositivo de salida 27, y el dispositivo de control 4, se realiza a través de las líneas 24, 25. También es posible que el dispositivo de control 4 pueda presentar una interfaz estandarizada, de modo que se pueda realizar un intercambio de datos o bien el ajuste del aparato de soldadura 1 por parte de un componente externo, como por ejemplo por un robot.

ES 2 203 125 T5

Al resto de entradas y/o salidas del control por microprocesador 23 o bien del dispositivo de control 4 está conectado un dispositivo de almacenamiento 29 a través, por ejemplo, de un sistema de bus 28 que está compuesto por líneas de direccionamiento y de datos, de manera que se pueden almacenar los datos o los programas de control correspondientes.

El dispositivo de control 4, en particular el control por microprocesador 23 está unido por lo menos a través de una línea 30 con la pieza de potencia 3. Para que se pueda realizar un intercambio de datos más rápido entre la pieza de potencia 3 y el dispositivo de control 4, es posible que la línea 30 pueda estar conformada por un conductor de fibra óptica. Naturalmente es posible que la conexión del dispositivo de control 4 y la pieza de potencia 3 se pueda construir a partir de varias líneas eléctricas 30 o conductores de fibra óptica. La pieza de potencia 3 puede estar conformada, por ejemplo, a través de una fuente de corriente inversora 31 con sincronización primaria, o bien a partir de cualquier otra fuente de corriente 2 con las que se cuenta en el estado de la técnica. Para que a la pieza de potencia 3 se le pueda suministrar energía, en particular corriente y tensión, ésta está conectada a través de líneas de suministro 32, 33 con una red de suministro de tensión 34. Naturalmente es posible que en lugar de la red de suministro de tensión 34 se pueda usar cualquier otro tipo de fuente de energía, como por ejemplo una batería, para la alimentación de la pieza de potencia 3.

La pieza de potencia 3, en particular la fuente de corriente inversora 31, tiene la misión de transformar la energía suministrada por la red pública de suministro de tensión 34 en una energía de soldadura adecuada, tal y como se conoce del estado de la técnica, y por ello no se va a entrar con más detalle en la función de la transformación de la energía suministrada.

Para que se pueda realizar un proceso de soldadura a través del aparato de soldadura 1, la pieza de potencia 3, en particular la fuente de corriente inversora 31, está conectada a través de las líneas de suministro 17, 18 con el soplete para soldar 10 y con la pieza de trabajo 16.

Para que se pueda encender el arco voltaico 15 entre el cordón de soldadura 13 y la pieza de trabajo 16 es posible, por ejemplo, que el aparato de soldadura 1 presente un generador de alta frecuencia 35. El generador de alta frecuencia 35 está conectado a través de las líneas 36, 37 con el dispositivo de control 4 y con la salida de la pieza de potencia 3, en particular con la línea de suministro 17. Naturalmente es posible que para el encendido del arco voltaico 15 se pueda emplear cualquier otro procedimiento con los que se cuenta en el estado de la técnica, como por ejemplo el encendido por contacto. Para el encendido del arco voltaico 15, una señal de control es entregada por parte del dispositivo de control 4 al generador de alta frecuencia 35, gracias a lo cual a continuación se modula una señal de alta frecuencia a la energía de soldadura, de modo que a través del suministro del cordón de soldadura 13 a la pieza de trabajo 16, para una determinada distancia del cordón de soldadura 13 a la pieza de trabajo 16, se produce un encendido sencillo y automático del arco voltaico 15.

Para que el proceso de soldadura pueda ser supervisado o controlado por parte del dispositivo de control 4, en la línea de suministro 17 al soplete para soldar 10 o en la línea de unión 18 a la pieza de trabajo 16 está dispuesto un dispositivo de medición 38. El dispositivo de medición 38 puede estar conformado en este caso a través de una de las derivaciones 39 con las que se cuenta en el estado de la técnica, de modo que el flujo de corriente pueda ser registrado a través de la línea de suministro 17 por parte del dispositivo de medición 38. Para ello, a ambos lados del dispositivo de medición 38 están conectadas líneas 40, 41 con la línea de suministro 17, las cuales están conectadas a continuación con un dispositivo transformador 42 o directamente con el dispositivo de control 4. El dispositivo transformador 42 tiene la misión de transformar los valores medidos por el dispositivo de medición 38, en particular la corriente y la tensión, en una señal digital, y a continuación reenviarlos a través de las líneas 43 y 44 al dispositivo de control 4 o bien al control por microprocesador 23, de manera que de modo correspondiente a los datos determinados se pueda realizar un proceso de control por parte del dispositivo de control 4. Para que también se pueda determinar la tensión en el soplete para soldar 10 o bien entre el cordón de soldadura 13 y la pieza de trabajo 16, está dispuesta otra línea 45 entre el dispositivo transformador 42 y la línea de suministro 18.

En la fig. 3 se muestra una superficie, en particular una placa frontal 46, del dispositivo de entrada y/o salida 22. El dispositivo de entrada y/o salida 22 está conectado, tal y como ya se ha descrito en la fig. 2, a través de diversas líneas 24, 25 con el dispositivo de control 4, de modo que a través del dispositivo de entrada y/o salida se pueden ajustar o mostrar cada uno de los parámetros de soldadura o bien los diferentes procesos de soldadura.

En la placa frontal 46 es posible que el usuario seleccione a través de órganos de ajuste individuales 47 los más diversos parámetros de soldadura o procesos de soldadura, pudiéndose modificar estos por parte del usuario a través de un regulador principal 48. Para que el usuario pueda reconocer los parámetros de soldadura seleccionados, el dispositivo de entrada y/o salida 22, en particular la placa frontal 46, presenta órganos de indicación individuales 49. Adicionalmente, para cada uno de los parámetros de soldadura o bien para los diferentes procesos de soldadura se representan símbolos 50 en la placa frontal 46.

Los órganos de ajuste 47 pueden estar conformados a través de botones individuales o bien a través de un emisor incremental para el regulador principal 48. Para ello es posible, por ejemplo, que, según el ejemplo de realización representado, los órganos de ajuste 47 puedan estar conformados a través de botones en forma de lámina o bien a través de un potenciómetro para el regulador principal 48. Naturalmente también es posible que se pueda usar cualquier órgano de ajuste 47 conocido del estado de la técnica.

ES 2 203 125 T5

Los órganos de indicación 49 pueden estar conformados, por ejemplo, a través de LEDs o de pantallas LCD. Naturalmente es de nuevo posible que se use cualquier otra conformación de órganos de indicación 49 para la indicación de los parámetros de soldadura o bien de los valores almacenados. También es posible que en lugar de los órganos de ajuste 47 y los órganos de indicación 49 individuales se emplee una pantalla táctil, de modo que al tocar la pantalla se puedan seleccionar y mostrar los parámetros de soldadura correspondientes.

A partir de ahora, un usuario tiene la posibilidad de seleccionar, mostrar o ajustar a través de los órganos de ajuste 47 de la placa frontal 46 los diferentes parámetros de soldadura, como por ejemplo una corriente de soldadura 51, una sobretensión 52, un grosor de material 53 para la pieza de trabajo 16, una velocidad de avance del cordón 54, una tensión de soldadura 55, una longitud del arco voltaico 56 y un incremento de la corriente 57. Adicionalmente es posible que el usuario pueda ajustar otros parámetros de soldadura, como el diámetro del cordón 58, la mezcla de gases 59 así como diferentes procesos de soldadura 60 y funciones adicionales 61. También es posible que el aparato de soldadura 1, a través de un dispositivo de control de orden superior, como por ejemplo un ordenador, un control por programa almacenado, un elemento de control externo, etc., pueda ser ajustado o bien que se pueda mostrar el ajuste. Para ello se conecta el control de orden superior a través de una interfaz estandarizada con el aparato de soldadura 1, de modo que se pueda realizar una transferencia directa de datos.

No se entra con más detalle en el transcurso de la función para la selección y muestra de cada uno de los parámetros de soldadura a través de los órganos de ajuste 47 y de los órganos de indicación 49, ya que se puede emplear cualquier procedimiento del estado de la técnica para el ajuste, selección o muestra de parámetros, en particular de parámetros de soldadura. Sólo se hace una breve indicación relativa al hecho de que para cada uno de los datos de soldadura están almacenados en el dispositivo de almacenamiento 29 valores estándar o bien valores teóricos, de modo que al seleccionar un parámetro de soldadura adecuado se carga este valor estándar o valor teórico desde el dispositivo de almacenamiento 29, y a continuación se muestra éste por los órganos de indicación 49 en la placa frontal 46 a través del control del dispositivo de entrada y/o salida 22 por parte del dispositivo de control 4. El usuario tiene a continuación la posibilidad de modificar a través del regulador principal 48 el valor estándar o valor teórico mostrado, de modo que se pueda calcular según los ajustes del usuario un proceso de soldadura por parte del dispositivo de control 4, y que pueda realizarse por parte del usuario.

Además es posible que pueda estar dispuesto en la placa principal 46 un órgano de indicación 49 en forma de un elemento de almacenamiento 62, el cual está representado por el símbolo 50 "F1-F4". El órgano de indicación 49 para el elemento de almacenamiento 62 está conformado, por ejemplo, en forma de un diodo LED, de manera que al seleccionar este símbolo 50 empieza a iluminarse el órgano de indicación 49, y gracias a ello el usuario puede reconocer que se ha seleccionado esta función. A través del uso de un elemento de almacenamiento 62 de este tipo, el usuario tiene la posibilidad de que éste puede asignar parámetros de soldadura adicionales que no están indicados en la placa frontal 46 a uno de estos elementos de almacenamiento 62, de manera que al poner de nuevo en marcha el aparato de soldadura 1, vuelva a tener disponible éste parámetro de soldadura sin un gran esfuerzo, únicamente seleccionando el elemento de almacenamiento correspondiente 62. El almacenamiento de los datos asignados o bien de la asignación de los parámetros de soldadura se realiza en el dispositivo de almacenamiento 29. Para ello está dispuesto un botón de almacenamiento 63 en la placa frontal 46.

El usuario tiene además la posibilidad de que todos los parámetros de soldadura que no están representados en la placa frontal 46 pueden ser seleccionados a través del accionamiento adecuado de los órganos de ajuste 47 al seleccionar un elemento de almacenamiento 62, de manera que también se pueden modificar aquellos parámetros de soldadura que no están representados en la placa frontal 46. También es posible que el usuario asigne etapas individuales del proceso o bien transcurso del procedimiento a los elementos de almacenamiento 62, es decir, que el usuario puede asignar un transcurso del proceso o del procedimiento, como por ejemplo el enhebrado del cordón de soldadura 13 a un elemento de almacenamiento 62, de manera que el usuario tenga un cualquier momento la posibilidad de activar este transcurso del proceso o del procedimiento a través de este elemento de almacenamiento 62.

Ahora bien, según la invención se prevé que también se incluya un parámetro de soldadura adicional en el aparato de soldadura 1, en particular en el dispositivo de entrada y/o salida 22 o bien en el dispositivo de control 4. En el caso del parámetro de soldadura adicional se trata de la indicación o de la posibilidad de ajuste de un cordón de soldadura, en particular de la indicación de la superficie o bien de la indicación de la sección transversal de un cordón de soldadura, en concreto de la medida a 64, y de una velocidad de soldadura 65, los cuales se representan a través de un órgano de indicación 66 en forma de un diodo LED y como símbolo 50 en la placa frontal 46. Con ello, el usuario tiene la posibilidad de realizar el ajuste de la superficie o bien de la sección para un procedimiento de soldadura o bien para un proceso de soldadura para la conformación de formas de cordón de soldadura de una o de varias capas.

El parámetro de soldadura o bien la indicación de soldadura de la medida a 64 ya se conoce del estado de la técnica, si bien ésta todavía no se ha unido a un proceso de soldadura, sino que en la actualidad el usuario sólo puede extraer o bien calcular este parámetro de soldadura a partir de los planos de soldadura o bien de los dibujos de soldadura, y a continuación realiza según sus valores empíricos el ajuste del aparato de soldadura 1 para la conformación de un cordón de soldadura adecuado.

La medida a 64 sirve fundamentalmente para indicaciones de medida, en particular para la sección transversal del cordón de soldadura, de cordones de soldadura, en particular para cordones angulares que se encargan de la mayor parte de las soldaduras o bien de los procesos de soldadura. La medición de los cordones de soldadura se puede

ES 2 203 125 T5

realizar con varios parámetros o indicaciones o medidas diferentes. El grosor del cordón, la anchura del cordón o la longitud angular de los cordones de soldadura, en particular de cordones angulares, dan información al usuario. En el dibujo técnico de soldadura se indica la “medida a de grosor del cordón”, la “medida b de anchura del cordón” o la “medida angular z”. El ajuste de las indicaciones derivadas de longitud, superficie o volumen se realiza a través de la medida a 64, la medida z o la medida b. Esto se puede emplear para la conformación de una superficie de un cordón de soldadura para un procedimiento de soldadura o bien para un proceso de soldadura para todas las formas de cordones de soldadura de una o de varias capas. Para que el usuario pueda tener acceso a los diferentes parámetros, el usuario puede seleccionar en el aparato de soldadura 1 el parámetro de soldadura de la medida a 64, de modo que a continuación, a través del accionamiento de un órgano de ajuste 47 se pueda realizar una conmutación sincronizada o por etapas a los diferentes parámetros, en concreto a la medida a, a la medida b y a la medida z, para la medición del cordón de soldadura. Para el cálculo de componentes individuales desconocidos o bien de indicaciones desconocidas se pueden usar las fórmulas conocidas del estado de la técnica

$$z = a * \sqrt{2}$$

$$b = \sqrt{2} * z^2$$

las cuales están almacenadas en el dispositivo de almacenamiento 29 y las cuales pueden ser usadas por el dispositivo de control 4 para el cálculo.

En la actualidad se conoce del estado de la técnica que el ajuste del aparato de soldadura 1 se realiza por parte del mismo usuario, de manera que para la conformación de un cordón angular, tal y como se puede extraer, por ejemplo, de un dibujo técnico de soldadura, se requiere del usuario mucha experiencia o bien un gran número de cursos para la consecución de un ajuste correcto del aparato de soldadura 1. Sin embargo, el usuario, a partir de los parámetros prefijados o bien de las indicaciones de medida prefijadas tiene ahora la posibilidad, a través de la introducción de los parámetros prefijados a través del aparato de soldadura 1, de dejar que se realice tanto un cálculo como un ajuste independiente de los parámetros de soldadura individuales, ya que todas las fórmulas necesarias para el cálculo de un cordón de soldadura están almacenadas en el dispositivo de almacenamiento 29 o en el dispositivo de control 4.

Además es posible que la ecuación mostrada a continuación pueda ser usada para el cálculo de cada uno de los parámetros de soldadura, utilizándose para cada uno de los parámetros de soldadura las siguientes abreviaturas: sección transversal del cordón de soldadura “A” en mm², velocidad de soldadura “v_{sch}” en cm/min, sección transversal del material adicional “Az” en mm², avance del cordón “V_{cordón}” m/min.

Según esto, la ecuación es:

$$A * v_{sch} = Az * v_{cordón}$$

A partir de esta ecuación, el dispositivo de control 4 ahora puede, a través de la transformación y la derivación de la fórmula, determinar la velocidad de soldadura 65 y la superficie del cordón de soldadura o bien de la sección transversal del cordón de soldadura, en particular la medida a 64:

Sección transversal del cordón de soldadura:

$$A = a^2$$

Sección transversal del material adicional:

$$Az = (d^2 * \pi) / 4$$

Medida a 64:

$$a = \sqrt{\frac{(d^2 * \pi * v_{cordón} * 100)}{(4 * v_{sch})}}$$

Velocidad de soldadura 65:

$$v_{sch} = (d^2 * \pi * v_{cordón} * 100) / (4 * a^2)$$

ES 2 203 125 T5

Además, el ángulo “w” de las dos piezas de trabajo 16 que se han de soldar es decisivo para alcanzar las medidas necesarias o prefijadas del cordón de soldadura. En caso de que el usuario conozca el ángulo de las dos piezas de trabajo 16 que se han de soldar, entonces éste puede calcular a partir de la fórmula conocida del estado de la técnica

$$A = \tan(w/2) * a^2$$

la superficie del cordón de soldadura referida a la medida a 64, designada con la abreviatura “a”.

10 Naturalmente es posible que también para el resto de parámetros de soldadura con designaciones de medida de cordones de soldadura, como la medida b de anchura del cordón y la medida angular z, pueda realizarse un cálculo con fórmulas que forman parte del estado de la técnica. En este caso es posible, por ejemplo, que para el cálculo, o partiendo de la longitud angular, es decir de la medida z con la abreviatura “z”, se pueda usar la siguiente fórmula:

$$15 \quad A = [\text{sen}(w \text{ de la pieza de trabajo} * z^2)]/2$$

En el caso de que, por ejemplo, un usuario seleccione o realice un proceso de soldadura MIG/MAG para la conformación de un cordón de soldadura, en particular de un cordón angular, entonces, en los aparatos de soldadura 1 conocidos del estado de la técnica se realiza el ajuste del aparato a partir de los valores empíricos del soldador o bien del usuario, es decir, que el soldador o el usuario ajusta el avance del cordón, la tensión de soldadura y la corriente de soldadura a partir de valores empíricos para así conseguir la superficie calculada o determinada del cordón de soldadura en el aparato de soldadura 1, y a continuación realiza según su experiencia el proceso de soldadura con una velocidad de soldadura correspondiente. En un ajuste del aparato de soldadura 1 de este tipo y en una realización del proceso de soldadura con una velocidad de soldadura estimada por uno mismo no se garantiza que el soldador o el usuario también consiga un cordón de soldadura conformado de modo correspondiente a la superficie o a la sección transversal calculada, debido a lo cual pueden surgir cordones de soldadura defectuosos. Debido a este tipo de cordones de soldadura defectuosos puede pasar, en concreto, que en las construcciones correspondientes los cordones de soldadura no soporten las cargas, de manera que se puede llegar a la rotura de las dos piezas soldadas.

30 Las fuentes de corriente de soldadura modernas ofrecen al soldador o al usuario, a través de líneas características programadas previamente que están almacenadas en el dispositivo de almacenamiento 29, valores orientativos ya antes de la soldadura. En este caso, el soldador o el usuario puede, a través de la selección de estas líneas características de soldadura, leer o modificar y adoptar los parámetros de soldadura individuales, como la corriente de soldadura, la tensión de soldadura, los valores orientativos del grosor del material, el valor teórico de avance del cordón, de modo que se pueda realizar un proceso de soldadura correspondiente conforme a las líneas características de soldadura almacenadas. La configuración especial o el ajuste de los parámetros de soldadura prefijados se ha facilitado a través de esto para el usuario, si bien las indicaciones sobre el grosor esperado del cordón o la superficie o la sección transversal del cordón de soldadura se han de extraer a partir del plan de soldadura o bien de las instrucciones de soldadura, o se ha de dejar la velocidad de soldadura a la experiencia del soldador o del usuario.

45 Para que un soldador o un usuario pudiera proporcionar un cordón de soldadura prefijado de modo aproximado, en particular un cordón angular, éste debería realizar, antes de la soldadura en sí misma, algunas pruebas de soldadura para encontrar la configuración correcta del aparato o la velocidad de soldadura correcta, lo cual produciría un alto coste de tiempo y de material. Sin embargo, en este caso siempre existía el peligro de que las soldaduras defectuosas pudieran surgir en forma de posiciones frías o como consecuencia de aplicaciones demasiado grandes de calor debidas a la selección incorrecta de un parámetro de soldadura.

50 El soldador o el usuario tiene a partir de ahora la posibilidad de ajustar los diferentes parámetros, por ejemplo la medida a 64 a través de un dispositivo de entrada y/o salida 22, en el que el dispositivo de control 4 calcula a partir de las fórmulas ya conocidas del estado de la técnica los diferentes componentes o parámetros de soldadura que faltan y los muestra en el dispositivo de entrada y/o salida 22 al soldador o al usuario. Aquí el usuario puede activar los dos órganos de indicación 66 o los parámetros de soldadura de la medida a 64 y la velocidad de soldadura 65, gracias a lo cual puede realizarse un cálculo a través de las fórmulas conocidas. La base del cálculo puede partir de diferentes parámetros de soldadura, como por ejemplo la medida de grosor del cordón a, la medida b de anchura del cordón, la medida angular z, es decir, que a través de la selección del órgano de indicación 66, en particular de la medida a 64, el soldador puede introducir por lo menos un parámetro o un valor a uno de los diferentes parámetros de soldadura, a partir del cual el dispositivo de control 4 realiza el cálculo del proceso de soldadura. Aquí es posible que en caso de que falte una indicación o bien de que falte un parámetro el dispositivo de control 4 calcule las indicaciones o los parámetros que faltan a través de la transformación de las fórmulas, de modo que el soldador pueda leer a continuación este valor a través de la activación del parámetro de soldadura de la medida a 64.

65 Para que se pueda realizar un proceso de soldadura correspondiente con el ajuste de la medida a 64 por parte del soldador o del usuario, es posible que en el dispositivo de almacenamiento 29 estén almacenados los valores teóricos correspondientes, es decir, que para los diferentes parámetros de una superficie de cordón de soldadura o bien de una sección transversal de un cordón de soldadura para un cordón de soldadura, en particular para un cordón angular, estén almacenados diferentes valores teóricos, de manera que el usuario, a través de la selección de un parámetro correspondiente, en particular de la superficie de la medida a 64, pueda cargar estos valores teóricos desde el dispositivo

ES 2 203 125 T5

de almacenamiento 29 a la memoria principal del dispositivo de control 4 y se muestren a través del dispositivo de entrada y/o salida 22. El usuario tiene a continuación la posibilidad de modificar a través del regulador principal 48 los valores teóricos correspondientes de la medida a 64. En caso de que un usuario realice una modificación de un valor teórico, entonces se realiza por parte del dispositivo de control 4 un nuevo cálculo de la medida a 64, en particular de los parámetros individuales, como por ejemplo la corriente de soldadura, el avance del cordón, la velocidad de soldadura 65, para un cordón de soldadura, mostrándose a continuación cada uno de los valores individuales de un modo sincronizado en el dispositivo de entrada y/o salida 22.

Puesto que para un proceso de soldadura, en particular con el ajuste de la medida a 64, el parámetro de soldadura para la velocidad de soldadura 65 es determinante, es posible, por ejemplo, que el parámetro de soldadura de la velocidad de soldadura 65 pueda ser mostrado y modificado en el dispositivo de entrada y/o salida 22 o en un dispositivo de control de orden superior, como por ejemplo un ordenador, un control por programa almacenado, etc., realizándose una supervisión de la velocidad de soldadura 65 para el soplete para soldar 10 por parte del dispositivo de control 4 o de un dispositivo de supervisión de la velocidad, es decir, que en un proceso de soldadura, la velocidad de soldadura 65 es registrada por parte del aparato de soldadura 1, en particular por el dispositivo de control 4, de manera que a continuación, a través de un medio de indicación apropiado, se llama la atención del usuario con respecto al hecho de que existe una velocidad de soldadura demasiado alta o demasiado baja, gracias a lo cual se puede realizar un ajuste de la velocidad de soldadura 65, y con ello es posible que el usuario realice un cordón de soldadura prefijado, en particular un cordón angular. Una conformación de este tipo para la supervisión de la velocidad de soldadura 65 del soplete para soldar 10 se explica a continuación con mayor detalle en la fig. 7.

Naturalmente es posible que al usar el aparato de soldadura 1, en particular al usar el soplete para soldar 10, para un robot de soldadura, el ajuste de la velocidad de soldadura 65 se puede realizar en el robot de soldadura directamente a través de una interfaz por parte del aparato de soldadura 1, en particular por parte del dispositivo de control 4, y con ello, también durante un proceso de soldadura se pueda realizar un intercambio de datos a través de la interfaz para el ajuste de la velocidad de soldadura 65 entre el robot de soldadura y el dispositivo de control 4. En este caso es posible que en caso de una velocidad de soldadura 65 demasiado alta o bien una velocidad de soldadura 65 demasiado baja, sea enviada por parte del dispositivo de control 4 una señal o bien un conjunto de datos adecuados al robot de soldadura a través de la interfaz, gracias a lo cual el robot de soldadura aumenta o reduce la velocidad de soldadura 65 de modo correspondiente a las prescripciones del aparato de soldadura 1. Naturalmente es posible que la velocidad de soldadura 65 del robot de soldadura pueda ser prefijada a través de la interfaz al aparato de soldadura 1 o al dispositivo de control 4, de manera que al realizarse una modificación de la velocidad de soldadura 65, el dispositivo de control 4 realice un ajuste del resto de parámetros de soldadura, como por ejemplo del avance del cordón, etc., a la nueva velocidad de soldadura 65. El usuario tiene en este caso la posibilidad de poder realizar a través de una función especial en forma de un parámetro de soldadura un ajuste correspondiente en el aparato de soldadura 1 o bien en el dispositivo de entrada y/o salida 22 para el intercambio de datos con un componente externo. En este caso, el usuario puede determinar si cada uno de los parámetros, por ejemplo la velocidad de soldadura 65, es prefijada por el componente externo o por el dispositivo de control 4, gracias a lo cual, por ejemplo, se puede realizar un intercambio de datos directo entre el robot de soldadura y el dispositivo de control 4.

Para ello es posible, por ejemplo, que el usuario, al seleccionar el parámetro de soldadura de la velocidad de soldadura 65 a través del accionamiento de un órgano de ajuste 47, pueda acceder a esta función especial o bien a este parámetro de soldadura, y con ello pueda realizar un ajuste correspondiente para un intercambio de datos o una transferencia de datos con un aparato o una instalación externa, como un robot de soldadura. En este caso, el usuario puede realizar todavía otros ajustes o parámetros necesarios para la transferencia de datos, como por ejemplo la tasa de transferencia en baudios, etc.

En caso de que el usuario haya seleccionado esta función especial, entonces es posible que en primer lugar el dispositivo de control 4 acceda a otra función especial que se muestra en el dispositivo de entrada y/o salida 22, a través de la cual el usuario puede ajustar si el proceso de soldadura se realiza con un soplete para soldar manual o con un soplete para soldar de un robot. Esto representa una ventaja puesto que en el dispositivo de almacenamiento 29 están almacenados los diferentes valores teóricos para los dos tipos diferentes de soldadura, y con ello el dispositivo de control 4 puede cargar en la memoria principal los valores teóricos correspondientes para el tipo de soldadura seleccionado y puede acceder a los valores teóricos correspondientes.

A través de la diferenciación de los tipos de soldadura por lo que se refiere a una soldadura manual, semiautomática o automática, como por ejemplo una soldadura manual o una soldadura por parte de un robot, se consigue que para el cálculo de los parámetros de soldadura individuales y para la supervisión de los parámetros de soldadura el dispositivo de soldadura 4 deba realizar o llevar a cabo diferentes tareas, es decir, que por ejemplo en el caso de una soldadura realizada por un robot es posible una predeterminación o regulación exacta de la velocidad de soldadura 65, pudiéndose proporcionar en el caso de una soldadura manual en la mayoría de los casos únicamente valores orientativos referidos a la velocidad de soldadura 65, ya que el usuario o el soldador no es capaz en la mayoría de las ocasiones de ceñirse de un modo exacto a la velocidad de soldadura prefijada 65 y con ello se realiza por parte del dispositivo de control 4 un ajuste continuo del resto de parámetros de soldadura. Otra diferencia de los dos tipos de soldadura reside en el hecho de que en el caso de una soldadura realizada por un robot, la velocidad de soldadura 65 se puede elevar de una manera considerable, y con ello se pueden fijar otros valores límite para la realización de un proceso de soldadura.

ES 2 203 125 T5

A través de la diferenciación de los dos tipos de soldadura, el dispositivo de control 4 puede utilizar para el cálculo del proceso de soldadura al seleccionar una soldadura manual datos específicos del usuario o bien configuraciones almacenadas específicas del usuario. En este caso es posible, por ejemplo, que el usuario determine en una prueba de soldadura su velocidad de soldadura 65 a la que está acostumbrado, y almacene ésta mediante su introducción a través del dispositivo de entrada y/o salida 22 en el dispositivo de almacenamiento 29, de manera que el dispositivo de control 4 en el cálculo ajuste el resto de parámetros de soldadura a estas velocidades de soldadura 65, gracias a lo cual el usuario no ha de modificar sus características acostumbradas. A través de un proceso similar se garantiza aproximadamente que el usuario pueda construir un cordón de soldadura prefijado de un modo adecuado.

Para una supervisión de la velocidad de soldadura 65 del soplete para soldar 10 en el uso para un robot de soldadura o una soldadura manual es posible, evidentemente, que pueda ser empleado cualquier procedimiento conocido del estado de la técnica para la supervisión de la velocidad de soldadura 65 de un soplete para soldar 10. Estos procedimientos o dispositivos o instalaciones no han de estar integrados en el aparato de soldadura 1, siendo posible que los dispositivos o las instalaciones estén unidos a través de una interfaz con el dispositivo de soldadura 1, en particular con el dispositivo de control 4. Naturalmente es posible que esta instalación o dispositivo para los procedimientos para la medición de la velocidad de soldadura 65 del soplete para soldar 10 puedan estar integrados en el aparato de soldadura 1 o bien se pueda realizar a través del dispositivo de control 4 con un correspondiente control por software.

El usuario tiene ahora la posibilidad, para un grosor del cordón o una longitud angular predeterminada, tal y como se pueden extraer de los planos de soldadura o de unas instrucciones de soldadura, de ajustar los parámetros individuales necesarios para el cálculo de la medida a 64 en el dispositivo de entrada y/o salida 22. Para ello, el usuario o el soldador selecciona el órgano de indicación 66 para la medida a 64, de modo que a continuación el usuario por lo menos pueda introducir uno de los parámetros, como la medida de grosor del cordón a, la medida de anchura del cordón b y la medida angular z.

Para ello se leen los valores teóricos correspondientes almacenados en el dispositivo de almacenamiento 29 por parte del dispositivo de control 4, y a continuación se muestran en el dispositivo de entrada y/o salida 22, los cuales, sin embargo, pueden ser modificados por parte del usuario a través del regulador principal 48. Para que se pueda realizar un avance sincronizado al siguiente parámetro, el usuario, a través del accionamiento de un órgano de ajuste 47, puede realizar una conmutación al siguiente parámetro. Adicionalmente, para el cálculo de la medida a 64, el resto de ajustes, como por ejemplo el material adicional, el tipo de cordón, el diámetro del material adicional, el gas empleado, etc., son utilizados por el dispositivo de control 4 para realizar el cálculo.

Después de que el usuario haya ajustado todos los parámetros de soldadura en el aparato de soldadura 1, en particular en el dispositivo de entrada y/o salida 22, el dispositivo de control 4 realiza el cálculo de cada uno de los parámetros no introducidos por el usuario o desconocidos, pudiendo el usuario a continuación leer los valores calculados a través de la muestra sincronizada de los parámetros individuales en el dispositivo de entrada y/o salida 22.

En caso de que sea necesario, el usuario o el soldador puede realizar una corrección de la longitud del arco voltaico y/o de la velocidad de soldadura 65, así como de la dinámica del arco voltaico, es decir, que a través de la indicación sincronizada, el usuario tiene la posibilidad, a través del accionamiento de un órgano de ajuste, de interrumpir la indicación sincronizada de los parámetros de soldadura individuales, pudiendo el usuario, dado el caso, realizar correcciones a través del regulador principal 48. En caso de que el usuario accione de nuevo un órgano de ajuste 47, entonces se realiza un avance al siguiente parámetro de soldadura.

Adicionalmente, también es posible, por ejemplo, que para el ajuste de la medida a 64 se pueda seleccionar el órgano de indicación 66, en el que, después de la finalización de cada una de las introducciones de parámetros, el usuario selecciona el órgano de indicación 66 de la velocidad de soldadura 65, de modo que se realiza una muestra del valor calculado en el dispositivo de entrada y/o salida 22. En un proceso de soldadura, la supervisión de la velocidad de soldadura 65 se puede realizar de modo automático por parte del aparato de soldadura 1, en particular por parte del dispositivo de control 4, tal y como se describe en el ejemplo de realización en la fig. 7. Naturalmente es posible que la supervisión de la velocidad de soldadura se pueda realizar a través de un dispositivo de control de nivel superior y/o de nivel inferior, como por ejemplo un control por programa almacenado.

Adicionalmente es posible, en concreto, que en la selección de los órganos de indicación 66, el usuario pueda ver previamente cada uno de los valores teóricos calculados a través del dispositivo de entrada y/o salida 22, de modo que a continuación, a través del accionamiento de un órgano de ajuste 47, el usuario pueda realizar una modificación de los valores teóricos almacenados. Naturalmente también es posible que en el dispositivo de almacenamiento 29 estén almacenados diferentes valores teóricos para los diferentes procesos de soldadura, es decir, que para una soldadura manual estén almacenados otros valores teóricos que para una soldadura realizada por un robot, mostrándose a través de la selección del parámetro para la soldadura manual aquellos parámetros que estén almacenados para la soldadura manual.

A través de los diferentes valores teóricos almacenados para una soldadura manual y una soldadura realizada por un robot se consigue que se facilite la supervisión del proceso de soldadura, en particular por lo que se refiere a la velocidad de soldadura 65, ya que se puede realizar un intercambio directo de datos o un control directo con un robot de soldadura, gracias a lo cual es posible un control exacto del proceso, es decir, que a través de la conexión del aparato de soldadura 1, en particular del dispositivo de control 4, a través de una interfaz con el dispositivo de control del robot

ES 2 203 125 T5

de soldadura se puede influir directamente sobre el proceso de control del robot de soldadura, y con ello es posible un control o un guiado exacto del proceso para un cordón angular. Naturalmente es posible que el control del robot de soldadura esté integrado en el control del aparato de soldadura 1.

5 La ventaja que se da a través de la inclusión de la medida a 64 en el programa de soldadura de un aparato de soldadura 1 o de un dispositivo de control 4 reside ahora en el hecho de que el usuario o el soldador es ayudado en el ajuste del aparato de soldadura 1 para la realización de un cordón de soldadura, en particular de un cordón angular, por el dispositivo de control 4, gracias a lo cual se pueden evitar introducciones incorrectas para soldaduras. Además, gracias a la inclusión de la medida a 64, es posible que un personal técnico no entrenado pueda realizar sin necesidad
10 de costosas soldaduras de prueba un cordón angular que se corresponde con los dibujos de soldadura, y con ello, a su vez, se eviten soldaduras defectuosas o un cordón de soldadura con una superficie demasiado pequeña.

Además es posible que a través del almacenamiento de valores ajustados previamente se pueda tener en cuenta un ajuste a las características personales de un usuario, tal y como es el caso, por ejemplo, en el parámetro de soldadura de la velocidad de soldadura 65, de manera que el usuario, al realizar el proceso de soldadura, pueda realizar éste con una velocidad de soldadura 65 a la que se ha acostumbrado a lo largo de los años. En este caso, a través del ajuste de la medida a 64 se consigue a partir de ahora que, de modo correspondiente a la velocidad de soldadura 65 del usuario introducida o acostumbrada, se puedan ajustar el resto de parámetros para un cordón angular prefijado. Naturalmente es posible que el usuario pueda realizar una soldadura de prueba, de modo que se determine la velocidad de soldadura 65 acostumbrada del usuario y a continuación pueda ser almacenada en el dispositivo de almacenamiento
20 de soldadura 29, gracias a lo cual, al seleccionar el resto de parámetros para la medida a 64 se utiliza la velocidad personal de soldadura 65 del usuario para el cálculo de un cordón angular prefijado, y con ello se determina el ajuste de las diferentes configuraciones, como la velocidad de avance del cordón, la longitud del arco voltaico, etc. Naturalmente es posible que se almacenen varios datos personales para uno o varios usuarios, de modo que a través de la selección de una velocidad de soldadura correspondiente 65 se realiza de nuevo un ajuste a los diferentes usuarios por parte del dispositivo de control 4.

A través del uso del parámetro de soldadura de la medida a 64 se consigue además que se alcance una sencilla determinación de parámetros en soldaduras automatizadas, en particular en soldaduras realizadas por robots, ya que a través de la selección de cada uno de los parámetros de soldadura y a través del cálculo automático, el usuario no ha
30 de realizar ninguna soldadura de prueba correspondiente con el robot de soldadura. Aquí se produce la gran ventaja de que el robot de soldadura se puede adaptar fácilmente a la velocidad de soldadura calculada 65, sin que en este caso se tenga que realizar una supervisión de la velocidad de soldadura 65, en particular del soplete para soldar 10.

En caso de que el usuario realice un proceso de soldadura con las nuevas funciones especiales introducidas, en particular con los nuevos parámetros de soldadura introducidos de la medida a 64, entonces en primer lugar se calculan por parte del dispositivo de control 4 los parámetros de soldadura individuales, como por ejemplo la corriente de soldadura, el avance del cordón, la tensión de soldadura, la velocidad de soldadura 65, etc., de modo que se pueda realizar un ajuste automático o independiente del aparato de soldadura 1 a través de la predeterminación de los parámetros de soldadura por parte del dispositivo de control 4. Sin embargo, el usuario debe, o puede, prefijar para el cálculo del proceso de soldadura algunos parámetros de soldadura, como por ejemplo la corriente de soldadura, la superficie o la sección transversal del cordón de soldadura, en particular la medida a 64. En caso de que, sin embargo, el usuario no prefije ningún parámetro de soldadura o muy pocos parámetros de soldadura, entonces son utilizados por parte del dispositivo de control 4 los valores teóricos almacenados en el dispositivo de almacenamiento 29 para el cálculo,
40 es decir, que en el dispositivo de almacenamiento 29 están almacenados para diferentes secciones transversales del cordón de soldadura, es decir, de la superficie del cordón de soldadura, en concreto la medida a 64, los valores teóricos necesarios de los parámetros de soldadura para la conformación de un cordón de soldadura de este tipo. Estos valores teóricos pueden estar prefijados por parte del fabricante del aparato de soldadura 1, o bien es posible que el usuario almacene en primer lugar este tipo de valores teóricos al poner en marcha el aparato de soldadura 1.

Con ello, el usuario tiene la posibilidad de que éste puede realizar un proceso de soldadura a través de una sencilla selección de una sección transversal del cordón de soldadura, en particular de un valor teórico de la medida a 64, sin que para ello sea necesario un conocimiento técnico correspondiente para el ajuste del aparato de soldadura 1 para la conformación de un cordón de soldadura predeterminado. En caso de que, sin embargo, algunos parámetros de soldadura, como por ejemplo la corriente de soldadura, la velocidad de soldadura 65, etc., sean prefijados por el usuario, entonces el dispositivo de control 4 realiza un nuevo cálculo para el proceso de soldadura, conservándose sin embargo los parámetros de soldadura prefijados o ajustados, y adaptando a éstos el resto de parámetros de soldadura no prefijados. A través de un procedimiento de este tipo se consigue que el usuario pueda realizar un proceso de soldadura, pudiendo para ello introducir sus características personales de soldadura o bien sus experiencias de soldadura en el cálculo o bien en el proceso de soldadura.
50

Sin embargo, en caso de que se produzca el hecho de que uno o varios parámetros de soldadura ya no puedan ser realizados por el aparato de soldadura 1, es decir, que estos parámetros de soldadura estén fuera de los valores límite prefijados, entonces estos son mostrados por el dispositivo de control 4 en el dispositivo de entrada y/o salida
65 22. En este caso es posible que el dispositivo de control 4 envíe una señal de advertencia y/o comience a parpadear la indicación de los parámetros de soldadura, de manera que se haga que el usuario preste atención a este estado. El usuario tiene entonces la posibilidad de modificar o prefijar de nuevo algunos parámetros, de modo que se realice un nuevo cálculo de cada uno de los parámetros de soldadura. Naturalmente es posible que el usuario pueda modificar

ES 2 203 125 T5

del mismo modo estos valores límite prefijados, de modo que con los parámetros de soldadura calculados se pueda realizar un proceso de soldadura.

Puesto que el usuario tiene la posibilidad de diferenciar entre una soldadura manual, semiautomática o automática, en particular entre una soldadura manual y una soldadura realizada por un robot, los valores límite prefijados para los dos tipos de soldadura también están definidos de modo diferente, ya que por ejemplo es posible que en una soldadura realizada por un robot se pueda realizar una velocidad de soldadura 65 mayor que en el caso de una soldadura manual.

Existen a partir de ahora varias posibilidades de cómo se pueden almacenar los valores teóricos prefijados en el dispositivo de almacenamiento 29. En este caso es posible que para cada sección transversal del cordón de soldadura, en particular para las secciones transversales del cordón de soldadura que se requieren con más frecuencia, se almacene cada uno de los parámetros de soldadura adicionales requeridos para la conformación de esta sección transversal del cordón de soldadura, requiriéndose en un procedimiento de almacenamiento de este tipo de los valores teóricos individuales una mayor capacidad de almacenamiento.

Según la invención se prevé además que en el dispositivo de almacenamiento 29, los valores teóricos para por lo menos un parámetro de soldadura de un procedimiento de soldadura para los valores mínimos y máximos se almacenen en forma de una curva de mínimos y de máximos, es decir, que por ejemplo en el dispositivo de almacenamiento 29, para una sección transversal mínima del cordón de soldadura y para una sección transversal máxima del cordón de soldadura se almacenen todos los parámetros de soldadura, conformando estos valores teóricos al mismo tiempo los valores límite para las posibles configuraciones de soldadura. Con esto lo que se quiere decir es que los valores teóricos para un procedimiento de soldadura están conformados a través de una pluralidad de valores mínimos y máximos o bien de una curva de mínimos y de máximos. Para que, a pesar de esto, también se puedan realizar cordones de soldadura con una sección transversal entre estas dos curvas, se emplea por parte del dispositivo de control 4 para las secciones del cordón de soldadura situadas entre medio un procedimiento de cálculo por interpolación, es decir, que a partir de la curva prefijada de mínimos y de máximos se realiza un cálculo de los valores o parámetros de soldadura que se encuentran entre estas dos curvas.

Así pues, este procedimiento para el almacenamiento de una curva de mínimos y una de máximos para un determinado procedimiento de soldadura o tipo de soldadura o parámetro de soldadura, en particular para cada uno de los parámetros del cordón de soldadura, se puede definir de tal manera que en uno o varios procedimientos de soldadura o tipos de soldadura o parámetros de soldadura (parámetros del cordón de soldadura), por ejemplo para el ajuste del cordón de soldadura, como la sección transversal del cordón de soldadura o la soldadura rápida y la soldadura lenta, etc., a partir de ahora se almacena de modo acoplado una curva de mínimos y una curva de máximos para los diferentes parámetros de soldadura, como por ejemplo para la corriente de soldadura, la corriente de impulsos, la tensión de soldadura 55, la frecuencia de impulsos, la velocidad de avance del cordón de soldadura 54, la velocidad de soldadura 65, etc., para este procedimiento de soldadura o este tipo de soldadura o parámetros de soldadura (parámetros del cordón de soldadura). En este caso, cada una de las curvas de mínimos y de máximos se conforma a partir de varios valores teóricos individuales de los parámetros de soldadura acoplados, de modo que se pueda conformar una mezcla de cada una de las curvas de mínimos así como de cada una de las curvas de máximos entre ellas.

A través del procedimiento de cálculo, en particular del procedimiento de cálculo por interpolación, se pueden determinar a continuación los valores o los valores teóricos que se encuentran en el medio en un ajuste del procedimiento de soldadura (parámetros del cordón de soldadura) entre la curva de mínimos y la curva de máximos. En este caso también es posible que entre la curva de mínimos y la curva de máximos se almacenen otras curvas, de modo que se realice un cálculo más preciso adaptado exactamente al proceso de soldadura entre las curvas individuales.

Gracias a este tipo de almacenamiento en forma de varias curvas entrelazadas también se consigue que a través de varios valores teóricos se conformen en cada una de las curvas las denominadas curvas intermedias o diagramas, ya que, por ejemplo, una curva se conforma a partir de varios valores teóricos, por ejemplo cuatro valores teóricos para cada parámetro de soldadura, y a través del procedimiento de cálculo por interpolación se calculan el resto de parámetros de soldadura dentro de una curva y al mismo tiempo el procedimiento de soldadura o el tipo de soldadura o los parámetros de soldadura (parámetros del cordón de soldadura) situados entre la curva de mínimos y la curva de máximos.

A través de este almacenamiento de varias curvas, en particular a través del cálculo de los valores teóricos, se consigue una denominada línea característica tridimensional para el proceso de soldadura, ya que como base se usan las curvas almacenadas, y el resto de valores teóricos se calculan en uno o varios procesos de cálculo.

Para que se pueda emplear un procedimiento de este tipo es necesario para el procedimiento de cálculo por interpolación que el usuario ajuste previamente por lo menos dos parámetros de soldadura (parámetros del cordón de soldadura). Naturalmente es posible que se puedan ajustar varios parámetros de soldadura diferentes (parámetros del cordón de soldadura). El usuario puede, por ejemplo, al realizar el ajuste de la sección transversal del cordón de soldadura prefijar un valor teórico entre cada una de las curvas de mínimos y de máximos para la sección transversal del cordón de soldadura y una altura de corriente (potencia), de modo que a partir de ahora el procedimiento de cálculo por interpolación pueda determinar el resto de valores teóricos para el resto de parámetros de soldadura acoplados y con ello genere el resto de curvas que se encuentran entre las curvas de mínimos y de máximos de cada uno de los parámetros de soldadura, con las que a continuación se realiza el proceso de soldadura.

ES 2 203 125 T5

Para esto, el usuario ha de ajustar únicamente una sección transversal correspondiente del cordón de soldadura, es decir la medida a 64, a través del dispositivo de entrada y/o salida 22, de modo que a continuación, a través del cálculo mediante el método de cálculo por interpolación, se fijan los otros parámetros de soldadura y con ello se puede realizar por parte del dispositivo de control 4 un ajuste independiente del aparato de soldadura 1 a los parámetros de soldadura calculados o determinados.

El usuario puede realizar el ajuste de la sección transversal del cordón de soldadura o de las indicaciones de medida para un cordón de soldadura a través de la consulta o de la selección de la medida a 64 o del resto de parámetros adicionales posibles, como por ejemplo la medida de la anchura del cordón "b" o de la medida angular "z". Para que el usuario pueda reconocer cuál de las funciones adicionales o de los parámetros adicionales ha de ser ajustado por él, es posible que tal y como se muestra en el dispositivo de entrada y/o salida 22, estén dispuestos o controlados dos visualizadores de 7 segmentos 67 ó 68, mostrándose en este caso en un visualizador de 7 segmentos 67 ó 68 una breve información, como por ejemplo: a-M, b-M ó z-M, y apareciendo en el otro visualizador de 7 segmentos 67 ó 68 el valor teórico o real correspondiente. A partir de ahora, el usuario puede, dependiendo de la realización del aparato de soldadura 1, realizar a través del regulador principal o por ejemplo a través de un órgano de ajuste 47 o de un teclado una modificación del valor mostrado. En este caso es posible que el usuario sólo pueda ajustar un parámetro adicional, en particular un parámetro de soldadura, de manera que a continuación se realice un cálculo independiente del resto de parámetros de soldadura. A través de un procedimiento de cálculo de este tipo se consigue una denominada línea característica tridimensional.

En este caso representa una ventaja el hecho que se consigue un considerable ahorro de espacio de almacenamiento, pudiéndose almacenar para las más diferentes formas de soldadura o procedimientos de soldadura, gracias a la reducida necesidad de espacio, un gran número de diferentes curvas de mínimos y de máximos.

Naturalmente, en un modo de cálculo de este tipo es posible, de nuevo, que el usuario pueda prefijar algunos parámetros de soldadura para el cálculo, en particular para el procedimiento de cálculo por interpolación, de manera que estos parámetros de soldadura se mantengan y el resto de parámetros de soldadura se adapten a los parámetros de soldadura prefijados. También es posible que el usuario prefije todos los parámetros de soldadura, en cuyo caso a continuación son determinadas por parte del dispositivo de control 4 la sección transversal del cordón de soldadura, en concreto la medida a 64, y la velocidad de soldadura 65.

Gracias a la inclusión de los parámetros de soldadura, en particular de la función adicional, para calcular la sección transversal del cordón de soldadura también es posible que durante un proceso de soldadura se pueda realizar por parte del dispositivo de control 4 una adaptación del resto de parámetros de soldadura, como por ejemplo del avance del cordón, de la tensión de soldadura, de la corriente de soldadura, de la velocidad de soldadura, es decir, que al producirse una modificación de un parámetro de soldadura, por ejemplo de la velocidad de soldadura 65, con una medida a 64 prefijada, se puede realizar durante el proceso de soldadura una adaptación del resto de parámetros de soldadura, como por ejemplo del avance del cordón, de modo que a su vez se garantice que se pueda conformar un cordón de soldadura adecuado. Además es posible que la adaptación de cada uno de los parámetros de soldadura se realice a través de la regulación de los valores teóricos o de los valores prácticos, es decir, que en una regulación según los valores teóricos prefijados, en primer lugar se realiza una modificación del resto de parámetros de soldadura, si durante el proceso de soldadura se prefija por parte del dispositivo de control 4 un nuevo valor teórico, realizándose en una regulación según los valores reales del aparato de soldadura 1 una adaptación continua de los parámetros de soldadura individuales a los diferentes valores reales.

A través del uso de un procedimiento de cálculo por interpolación, es decir a través del almacenamiento de una curva de mínimos y de una curva de máximos para un tipo de soldadura determinado, es posible que debido a la poca memoria requerida todavía se puedan incluir parámetros adicionales para el cálculo. En este caso es posible que por ejemplo el material de la pieza de trabajo 16, la aleación de la pieza de trabajo 16, la mezcla de gases, etc., se puedan utilizar para el cálculo de cada uno de los parámetros de soldadura.

Mediante la posibilidad para el cálculo de los parámetros de soldadura individuales para un cordón de soldadura prefijado, en particular una sección transversal de un cordón de soldadura, es posible que en el aparato de soldadura 1, en particular en el dispositivo de almacenamiento 29, esté dispuesta una base de datos experta, de manera que el usuario pueda acceder a ésta a través del dispositivo de entrada y/o salida 22 o bien a través de un componente externo, como por ejemplo un ordenador, de manera que a través de la lectura de estos datos el usuario, según sea su problema, pueda buscar soluciones por comparación y a continuación indique esta solución al dispositivo de control 4 para el ajuste del aparato, de modo que se realice un ajuste automático del aparato de soldadura 1. Naturalmente es posible que el usuario pueda ampliar esta base de datos experta con su conocimiento técnico, de manera que éste tenga en cualquier momento la posibilidad de volver a acceder a estos datos cuando se produzca reiteradamente una solución al problema.

Además es posible que el usuario pueda realizar a través del aparato de soldadura 1 un cálculo de la energía de dilatación, pudiéndose utilizar los datos determinados para el cálculo de la medida a 64. En este caso es posible que al seleccionar el parámetro de soldadura de la medida a 64, los parámetros necesarios para el cálculo de la energía de dilatación sean accedidos por el aparato de soldadura 1 o bien que se usen los parámetros que ya han sido ajustados. El usuario puede, de nuevo, ajustar los parámetros individuales a través del dispositivo de entrada y/o salida 22, o bien se utilizan para el cálculo los parámetros que ya han sido ajustados.

ES 2 203 125 T5

Para el cálculo de la energía de dilatación, el dispositivo de control 4 usa la fórmula conocida del estado de la técnica

$$E = I * U * 60/v$$

en la que la energía de dilatación “E” se compone a partir de la corriente de soldadura “I” por la tensión del arco voltaico “U” por el factor de transformación a minutos “60” dividido entre la velocidad de soldadura “v”.

También es posible que a través del aparato de soldadura 1 se pueda realizar un cálculo de la aplicación de calor. La aplicación de calor se define al soldar como la energía térmica introducida en el proceso de soldadura por unidad de longitud de un cordón de soldadura, en particular calor. En este caso, la energía de dilatación “E” calculada por el dispositivo de control 4 se multiplica por la eficiencia térmica “n” del procedimiento de soldadura respectivo ajustado o realizado, para obtener una aplicación de calor “WE”, de manera que resulta la siguiente fórmula:

$$WE = E * n$$

En este caso, el usuario tiene la posibilidad de que éste puede seleccionar a través del dispositivo de entrada y/o salida 22 un procedimiento de soldadura correspondiente, de manera que el dispositivo de control 4 utiliza para el cálculo un valor almacenado en el dispositivo de almacenamiento 29 para la eficiencia “n”. La eficiencia térmica relativa “n” es la relación de la eficiencia del procedimiento de soldadura en cuestión respecto a la de la soldadura por arco sumergido, por lo que se puede almacenar en el dispositivo de almacenamiento 29 una tabla correspondiente para los diferentes procedimientos de soldadura.

Los multiplicadores para cada uno de los procedimientos de soldadura pueden ser por ejemplo los siguientes:

Soldadura por arco sumergido	n = 1
Soldadura manual por arco con electrodo envuelto en elemento básico	n = 0,9
Soldadura manual por arco con electrodo envuelto en rutilo	n = 0,8
Soldadura por arco en atmósfera activa con electrodo continuo	n = 0,85
Soldadura por arco en atmósfera inerte con electrodo fusible	n = 0,75
Soldadura por arco en atmósfera inerte con electrodo de wolframio	n = 0,65

Naturalmente es posible que el usuario pueda modificar los valores mencionados arriba a través del dispositivo de entrada y/o salida 22.

A través del cálculo de la energía de dilatación y de la aplicación de calor se consigue que el usuario pueda realizar un ajuste exacto del aparato de soldadura 1 para un cordón de soldadura prefijado, y que con ello pueda evitar cordones de soldadura defectuosos.

En los procedimientos de soldadura descritos anteriormente para el ajuste o la introducción de un cordón de soldadura para la conformación de un proceso de soldadura también es posible que para el cálculo estén definidos como valores prefijados parámetros de soldadura fijos, como el avance del cordón, de modo que el resto de parámetros de soldadura, como la velocidad de soldadura 65, la corriente de soldadura, etc., se calculen partiendo de estos parámetros de soldadura.

Naturalmente es posible que debido a la supervisión de los parámetros de soldadura individuales, los valores determinados o medidos puedan ser almacenados en el dispositivo de almacenamiento 29, de manera que después de la finalización del proceso de soldadura se pueda realizar una evaluación de cada uno de los valores o datos.

En este caso es posible que a través de la definición de la velocidad de soldadura 65 y/o de la velocidad de avance del cordón 54 por parte del dispositivo de control 4 se pueda calcular el gasto del material adicional, en particular del

ES 2 203 125 T5

cordón de soldadura 13, o bien la potencia de fusión “P” en kg/h. La potencia de fusión puede ser determinada por parte del dispositivo de control a través del peso específico del material adicional, en particular del cordón de soldadura 13. Naturalmente es posible que para el cálculo de la potencia de fusión o bien del material adicional gastado se pueda emplear cualquier fórmula conocida del estado de la técnica o bien cualquier procedimiento. En este caso es posible, por ejemplo, que a través de la siguiente fórmula se realice un cálculo de la potencia de fusión. Para la siguiente fórmula se usan las siguientes abreviaturas:

Potencia de fusión: “P en kg/h”

Diámetro del material adicional: “d”

Sección transversal del material adicional, en particular del cordón de soldadura 13:

$$A_z = (d^2 * \pi) / 4$$

Velocidad de avance del cordón: “v_{cordón}”

Densidad del material adicional: “p”

y un factor de conversión a “kg/h” entre 1000 ó 60

$$P = (A_z * v_{\text{cordón}} * p * 60) / 1000$$

A través de un procedimiento de determinación de este tipo de la potencia de fusión o bien del gasto del material adicional, el usuario tiene a partir de ahora la posibilidad de que después de un proceso de soldadura se puede determinar la cantidad gastada del cordón de soldadura 13, de manera que para otro proceso de soldadura puede estimar cuánto cordón de soldadura 13 se encuentra todavía en el tambor depósito de almacenamiento 14. Naturalmente es posible que un cálculo de este tipo se pueda realizar a través de la introducción previa del tamaño del tambor depósito de almacenamiento 14 a través del dispositivo de control 4.

Naturalmente es posible que se puedan realizar otros procedimientos de evaluación a través del dispositivo de control 4.

En las figuras 4 a 6 se muestra una variante de realización de un dispositivo de entrada y/o salida 22 para el ajuste de la medida a 64 y de la velocidad de soldadura 65. En este caso se muestran los órganos de indicación 66 con los diferentes símbolos 50.

La función para la adaptación o el ajuste de la medida a 64 a través de los órganos de indicación 66 se corresponde con la descripción de las figuras descritas anteriormente. La representación simbólica se corresponde en este caso con los símbolos normalizados 50 para la representación de cordones angulares, de manera que un usuario, al usar un aparato de soldadura 1 de este tipo puede reconocer inmediatamente que a través de estos símbolos 50, en particular los órganos de indicación 66, es posible en cualquier momento un ajuste de la medida a 64 y de la velocidad de soldadura 65.

En la fig. 7 se muestra un procedimiento para la determinación de la velocidad de soldadura del soplete para soldar 10. En el procedimiento de soldadura representado, como en las figuras descritas anteriormente, se genera un cordón angular 69 en forma de un cordón de soldadura 70, en particular de un cordón de soldadura, con el aparato de soldadura 1 según la invención o bien con un procedimiento de soldadura correspondiente.

Para que se pueda conformar un cordón angular 69 de modo correspondiente a las indicaciones de un dibujo de soldadura entre dos piezas de trabajo 16 y 71 que se han de soldar la una con la otra por ejemplo con un ángulo de 90°, el usuario ha de realizar de modo correspondiente a las prescripciones del dibujo de soldadura un ajuste del aparato de soldadura 1, tal y como se explica en las figuras descritas anteriormente.

Para la supervisión de la velocidad de soldadura, a partir de ahora es posible que el soplete para soldar 10, tal y como se muestra en el ejemplo de realización representado, sea guiado por ejemplo manualmente por un usuario a lo largo de las dos aristas de las piezas de trabajo 16 y 71. Para que se pueda determinar la velocidad de soldadura, en el aparato de soldadura 1 está dispuesto un dispositivo de medición de la velocidad.

Este dispositivo de medición de la velocidad está realizado en el aparato de soldadura 1, en particular en el dispositivo de control 4, tanto en software como en hardware, de manera que a través del comienzo de un proceso de soldadura es posible determinar por parte del dispositivo de control 4 la velocidad de soldadura del soplete para soldar 10 de modo automático o independiente. Naturalmente es posible que el usuario pueda desactivar la supervisión de la velocidad de soldadura, y con ello pueda realizar una soldadura según sus valores empíricos sin que influya el dispositivo de medición de la velocidad.

ES 2 203 125 T5

Para que pueda ser realizada una supervisión de la velocidad de soldadura y un proceso de soldadura, las dos piezas de trabajo 16, 71, tal y como se conoce del estado de la técnica, se han de unir a través de por lo menos un contacto 72 con el aparato de soldadura 1, por lo que se puede crear un flujo de corriente o bien un circuito de corriente desde el soplete para soldar 10 a través del contacto 72 con la fuente de corriente inversora 31, es decir, que a través del control del soplete para soldar 10 con energía se construye un circuito a través de las piezas de trabajo 16, 71. El circuito se crea a través de la conformación del arco voltaico 15 entre el cordón de soldadura 13 y la pieza de trabajo 16 ó 71, realizándose debido al arco voltaico 15 una fusión del cordón de soldadura 13, y con ello conformándose el cordón de soldadura 70.

Para que ahora se pueda realizar una supervisión de la velocidad del soplete para soldar 10, la pieza de trabajo 16 ó 71 se pone en contacto con contactos adicionales de medición 73, 74. Estos contactos de medición 73, 74 son contactos libres de potencial, es decir, que la corriente principal que fluye a través de la pieza de trabajo 16, 71 no es retornada al aparato de soldadura 1 a través de los dos contactos de medición 73, 74, sino a través del contacto 72. Adicionalmente, otro contacto de medición 75 o punto de medición está dispuesto en el soplete para soldar 10. Los contactos de medición 73 a 75 individuales están conectados a través de líneas con el dispositivo de control 4, de manera que a través de los contactos de medición 73 a 75, el dispositivo de control 4 puede determinar la velocidad de soldadura del soplete para soldar 10.

Para que, sin embargo, se pueda llamar la atención del usuario o del soldador por parte del dispositivo de control 4 por lo que se refiere a la exactitud de la velocidad de soldadura, es decir, la velocidad de guiado del soplete para soldar 10, es posible que el soplete para soldar 10 presente adicionalmente por lo menos un órgano de indicación 76, si bien se prefiere que presente tres órganos de indicación 76 a 78. Los órganos de indicación 76 a 78 pueden estar conformados preferentemente como diodos LED, pudiendo estar conformado por ejemplo cada órgano de indicación 76 a 78 en diferentes colores, en particular en los colores rojo, verde y amarillo. Los órganos de indicación 76 a 78 individuales se controlan o activan a su vez a través del dispositivo de control 4, por lo que empieza a brillar el órgano de indicación correspondiente controlado 76 a 78, y con ello el usuario puede reconocer si la velocidad de soldadura coincide o difiere de la velocidad de soldadura ajustada a través del dispositivo de entrada y/o salida 22.

En este caso es posible que uno de los órganos de indicación 76 a 78 muestre un estado para la velocidad de soldadura, es decir, que por ejemplo al encenderse el órgano de indicación 76 se llama la atención del usuario sobre el hecho de que se está realizando por su parte un movimiento hacia delante muy rápido del soplete para soldar 10, es decir, con una velocidad demasiado alta, de modo que se pueda realizar por parte del usuario una adaptación correspondiente a través de la ralentización del guiado del soplete para soldar 10, usándose el resto de órganos de indicación 77, 78 para la indicación de los estados en los que la velocidad de soldadura es correcta o es demasiado baja.

El procedimiento para la determinación de la velocidad de soldadura se realiza en forma de un puente resistivo, es decir, que a través de tres puntos de medición o contactos de medición 73 a 75, el dispositivo de control 4 en forma de un divisor de tensión, a partir de la modificación de las tensiones individuales puede calcular la velocidad de soldadura. Para ello se realiza en la puesta en marcha del aparato de soldadura 1, es decir, antes del comienzo del proceso de soldadura, una medición del valor real entre los dos contactos de medición 73 a 74 que se encuentran en la pieza de trabajo 16 ó 71, y con ello se determina por parte del dispositivo de control 4 la tensión total 79 existente. A través de la determinación de la tensión total 79 se realiza ahora una calibración del dispositivo de control 4, es decir, que partiendo de la tensión total 79 se determinan las tensiones parciales que actúan 80, 81, las cuales actúan a través de la conformación del circuito a través del soplete para soldar 10 a cada uno de los contactos de medición 73, 74 dispuestos en la pieza de trabajo 16 ó 71, es decir, que la velocidad de soldadura se calcula a partir de un puente resistivo conformado a través de la pieza de trabajo 16 ó 71. A través de la conformación del puente resistivo se determinan por parte del dispositivo de control 4, partiendo del contacto de medición 75 en el soplete para soldar 10, las tensiones parciales individuales 80, 81 respecto a los contactos de medición 73, 74.

A través del movimiento del soplete para soldar 10 desde un contacto de medición 74 hasta el otro contacto de medición 73, se produce ahora una modificación de las tensiones parciales individuales 80, 81 a través de la retirada o del acercamiento del soplete para soldar 10 desde o hacia los contactos de medición 73, 74, es decir, que tomando como base la distancia del soplete para soldar 10, en particular en la transición del arco voltaico 15 a la pieza de trabajo 16 ó 71, se produce una modificación de la resistencia referida a los contactos de medición 73, 74, y con ello se produce una modificación de las tensiones parciales 80, 81. El dispositivo de control 4 determina a través de la modificación de las tensiones parciales 80, 81 referidas a una duración temporal que se puede ajustar previamente la velocidad del movimiento hacia delante del soplete para soldar 10, es decir la velocidad de soldadura, de manera que a través del control de los órganos de indicación 76 a 78 se puede llamar la atención del usuario respecto al estado de la velocidad de soldadura, y con ello se puede realizar una adaptación por parte del usuario.

La determinación de la velocidad de soldadura se realiza ahora de tal manera que después de calibrar el dispositivo de control 4 a la tensión total 79, el proceso de soldadura puede ser iniciado por el usuario, de manera que se construya el arco voltaico 15 entre la pieza de trabajo 16 ó 71 y el soplete para soldar 10, en particular el cordón de soldadura 13, de manera que debido a la conformación del flujo de corriente desde el soplete para soldar 10 a través de la pieza de trabajo 16 hasta el contacto 72 se genera una especie de puente resistivo en la pieza de trabajo 16, estando conformados, sin embargo, cada uno de los contactos de medición 73 a 75 libres de potencial. A través de un puente resistivo de este tipo se originan a través de las diferentes distancias del soplete para soldar 10, en particular a través

ES 2 203 125 T5

del arco voltaico 15, respecto a los contactos de medición 73, 74 diferentes tensiones parciales 80, 81, gracias a lo cual, debido a la medición continua entre cada uno de los contactos de medición 73 a 75, el dispositivo de control 4 determina diferentes tensiones parciales 80 a 81, tal y como esto se muestra por ejemplo en las tensiones parciales 80, 81 representadas de modo esquemático en las líneas a trazos y en líneas de puntos y trazos.

A partir de ello se puede ver que por ejemplo la tensión parcial 80 aumenta a través del guiado del soplete para soldar 10 - según la flecha 82 - referida al contacto de medición 74, mientras que por el contrario, la tensión parcial 81 referida al contacto de medición 73 se reduce. A través de la determinación de la modificación de cada una de las tensiones parciales 80, 81 referidas a una duración temporal que se puede ajustar previamente, el dispositivo de control 4 puede determinar o calcular ahora la velocidad de soldadura. Para la determinación de la velocidad de soldadura es necesario, sin embargo, que para un proceso de soldadura se posicionen cada uno de los contactos de medición 73, 74 en los extremos opuestos de la pieza de trabajo 16 ó 71.

Naturalmente es posible que varios contactos de medición o puntos de medición se puedan disponer en la pieza de trabajo 16, en particular en las aristas laterales de la pieza de trabajo 16, a través de lo cual se pueda realizar una medición de la velocidad en la dirección lateral mediante la conformación de otra región resistiva. Para poder realizar una medición de la velocidad horizontal, los contactos de medición individuales se tienen que disponer en la pieza de trabajo 16 el uno sobre el otro.

Mediante la determinación automática de la velocidad de soldadura del soplete para soldar 10 en las soldaduras manuales es posible a partir de ahora que se pueda realizar un proceso de soldadura exacto de modo correspondiente a los ajustes de la medida a 64 para cordones de soldadura, en particular para cordones angulares. Naturalmente es posible que la medición de la velocidad del soplete para soldar 10 también se pueda emplear para otros procedimientos de soldadura.

Este procedimiento para la determinación de la velocidad de soldadura 65 se puede usar en cualquier pieza de trabajo 16, 71 hecha de los más diferentes materiales, ya que para la determinación de las tensiones parciales 80, 81 sólo se han de aplicar en la pieza de trabajo 16, 71 por lo menos dos contactos de medición adicionales 73, 74, en lo que a través de una calibración sobre la tensión total 79, ahora ya no se ha de prestar atención al material de la pieza de trabajo 16 ó 71.

La ventaja de un dispositivo de medición de la velocidad de este tipo reside ahora en el hecho de que sin componentes externos adicionales, exceptuando los contactos de medición 73 a 75, se puede realizar una supervisión de la velocidad de soldadura del soplete para soldar 10 únicamente a través de un proceso de medición electrónico.

Naturalmente es posible que se puedan emplear todos los demás procedimientos para la determinación de la velocidad de soldadura de un soplete para soldar 10 para un aparato de soldadura 1 de este tipo. En este caso también es posible que estos procedimientos se puedan acoplar con el dispositivo de control 4 a través de una interfaz, de manera que se pueda realizar un intercambio de datos o bien una transferencia de datos directa entre el aparato externo y el dispositivo de control 4. También es posible que se puedan disponer dispositivos mecánicos en el soplete para soldar 10, por lo que, a través del movimiento del soplete para soldar 10 se puede determinar la velocidad de soldadura. En este es posible, por ejemplo, que una rueda alojada mediante un resorte esté dispuesta en el soplete para soldar 10, de manera que al producirse un movimiento del soplete para soldar 10, debido al movimiento de rotación de la rueda se pueda determinar la velocidad de soldadura por parte del dispositivo de control 4.

Finalmente, por cuestiones de orden se hace referencia al hecho de que en los dibujos, las piezas individuales y los grupos constructivos están representados para un mejor entendimiento de la invención de un modo no proporcional y distorsionados en sus dimensiones.

Lista de los símbolos de referencia

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | Aparato de soldadura |
| 2 | Fuente de corriente |
| 3 | Pieza de potencia |
| 4 | Dispositivo de control |
| 5 | Elemento de conmutación |
| 6 | Válvula de control |
| 7 | Línea de suministro |
| 8 | Gas |

ES 2 203 125 T5

	9	Almacén de gas
	10	Soplete para soldar
5	11	Aparato de avance del cordón
	12	Línea de suministro
	13	Cordón de soldadura
10	14	Tambor depósito de almacenamiento
	15	Arco voltaico
15	16	Pieza de trabajo
	17	Línea de suministro
	18	Línea de suministro
20	19	Circuito de refrigeración
	20	Relé de sobrecarga
25	21	Depósito de agua
	22	Dispositivo de entrada y/o salida
	23	Control por microprocesador
30	24	Línea
	25	Línea
35	26	Dispositivo de entrada
	27	Dispositivo de salida
	28	Sistema de bus
40	29	Dispositivo de almacenamiento
	30	Línea
45	31	Fuente de corriente inversora
	32	Línea de suministro
	33	Línea de suministro
50	34	Red de suministro de tensión
	35	Generador de alta frecuencia
55	36	Línea
	37	Línea
	38	Dispositivo de medición
60	39	Derivación
	40	Línea
65	41	Línea
	42	Dispositivo de transformación

ES 2 203 125 T5

	43	Línea
	44	Línea
5	45	Línea
	46	Placa frontal
	47	Organo de ajuste
10	48	Regulador principal
	49	Organo de indicación
15	50	Símbolo
	51	Corriente de soldadura
	52	Sobrettemperatura
20	53	Grosor del material
	54	Velocidad de avance del cordón
25	55	Tensión de soldadura
	56	Longitud del arco voltaico
	57	Incremento de la corriente
30	58	Diámetro del cordón
	59	Mezcla de gases
35	60	Proceso de soldadura
	61	Función adicional
	62	Elemento de almacenamiento
40	63	Tecla de almacenamiento
	64	Medida a
45	65	Velocidad de soldadura
	66	Organo de indicación
	67	Visualizador de 7 segmentos
50	68	Visualizador de 7 segmentos
	69	Cordón angular
55	70	Cordón de soldadura
	71	Pieza de trabajo
	72	Contacto
60	73	Contacto de medición
	74	Contacto de medición
65	75	Contacto de medición
	76	Organo de indicación

ES 2 203 125 T5

	77	Organo de indicación
	78	Organo de indicación
5	79	Tensión total
	80	Tensión parcial
	81	Tensión parcial
10	82	Flecha.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para controlar un aparato de soldadura o bien una fuente de corriente, en el que a través de un dispositivo de entrada y/o salida se ajustan diferentes parámetros de soldadura, como por ejemplo una corriente de soldadura, un diámetro del cordón de soldadura, un procedimiento de soldadura, etc., por parte de un usuario, en el que se transfieren los parámetros de soldadura ajustados a un dispositivo de control, y a continuación se controla por parte del dispositivo de control el aparato de soldadura o bien la fuente de corriente de modo correspondiente a los parámetros de soldadura prefijados, estando almacenados en un dispositivo de almacenamiento para los diferentes parámetros de soldadura diferentes valores teóricos que son leídos por el dispositivo de control al acceder a un procedimiento de soldadura o a un parámetro de soldadura, y son mostrados en el dispositivo de entrada y/o salida, **caracterizado** porque en el dispositivo de almacenamiento los valores teóricos se almacenan para por lo menos un parámetro de soldadura de un procedimiento de soldadura para los valores mínimos y máximos en forma de una curva de mínimos y una curva de máximos, en lo que al acceder a o al ajustar un parámetro de soldadura entre las curvas de mínimos y máximos, por el dispositivo de control, a través de un procedimiento de cálculo, en particular a través de un procedimiento de cálculo por interpolación, se determina el resto de valores teóricos del resto de parámetros de soldadura de este procedimiento de soldadura.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque a través de los valores teóricos de los valores o de las curvas de mínimos y máximos almacenados se conforman los valores límite para los posibles ajustes de soldadura en el aparato de soldadura.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque a partir de los valores teóricos calculados se realiza un ajuste independiente o automático del aparato de soldadura por parte del dispositivo de control.

4. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los valores o las curvas de mínimos y máximos son derivados o bien asignados en función de un parámetro de soldadura, como por ejemplo de una superficie o de una sección transversal de un cordón de soldadura, a otros parámetros de soldadura, como por ejemplo una corriente de soldadura, una velocidad de soldadura, etc.

5. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque para el cálculo de los valores teóricos individuales se puede prefijar a través del dispositivo de entrada y/o salida por lo menos un parámetro de soldadura, ajustándose a éste el resto de parámetros de soldadura de los valores o de las curvas de mínimos y máximos.

6. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque a través del dispositivo de entrada y/o salida, en particular a través de un regulador principal, el usuario puede modificar los valores teóricos calculados.

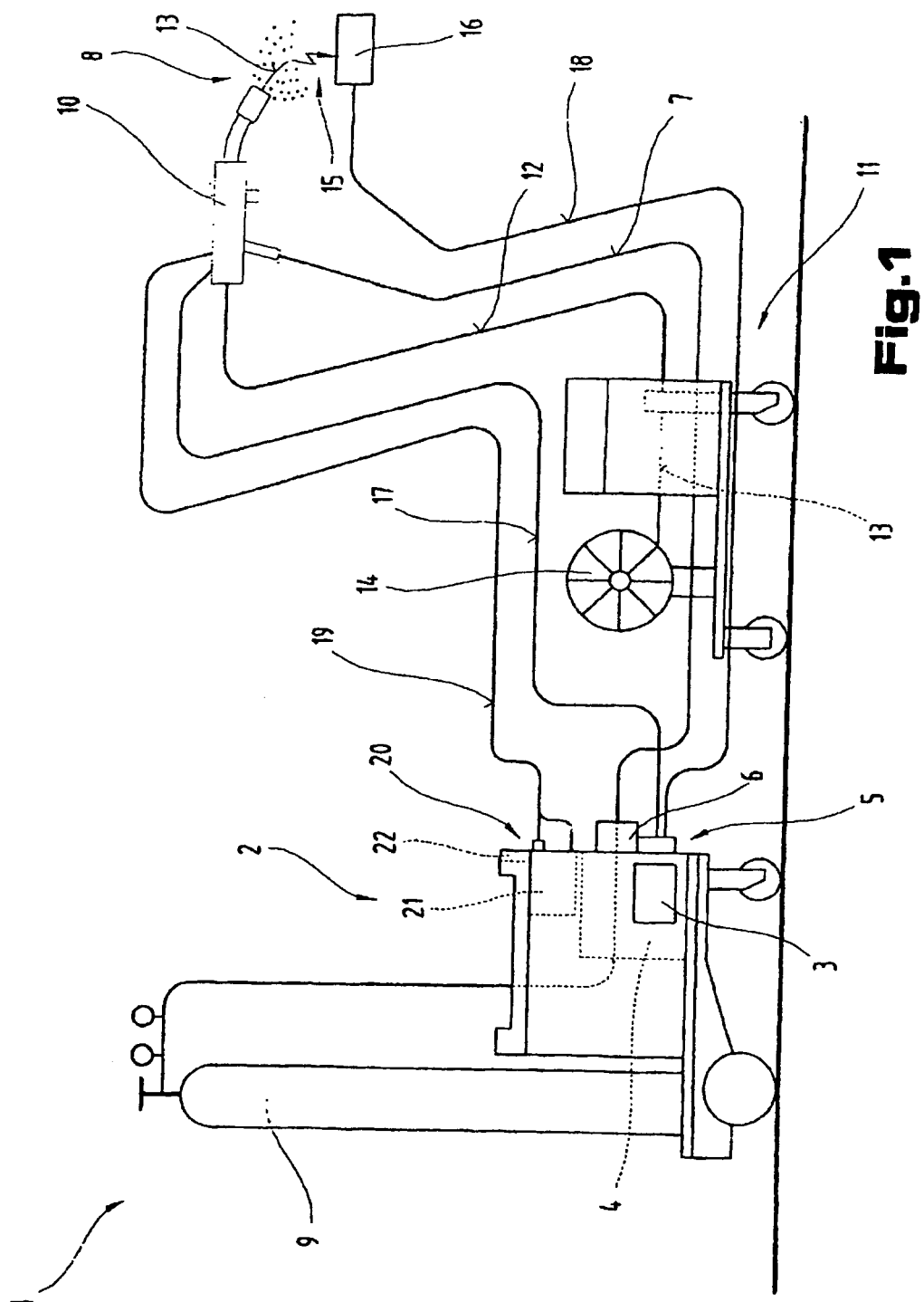
7. Dispositivo de control para un aparato de soldadura o para una fuente de corriente, compuesto por un dispositivo de entrada y/o salida conectado con el dispositivo de control, preferentemente con un control por microprocesador, un dispositivo de almacenamiento para los datos de funcionamiento y una pieza de potencia, en particular una fuente de corriente inversora, en el que para un ajuste de un parámetro de soldadura o bien de un procedimiento de soldadura, en el dispositivo de almacenamiento del aparato de soldadura están almacenados valores teóricos que se pueden ajustar y/o modificar al acceder a ellos o al activarlos a través del dispositivo de entrada y/o salida, **caracterizado** porque los valores teóricos de los parámetros de soldadura para un procedimiento de soldadura están conformados por una curva de mínimos y una curva de máximos, y porque existen medios a través de los cuales, al acceder a o al ajustar un parámetro de soldadura entre las curvas de mínimos y máximos, a través de un procedimiento de cálculo, se determinan el resto de valores teóricos del resto de parámetros de soldadura de este procedimiento de soldadura.

8. Dispositivo de control según la reivindicación 7, **caracterizado** porque para diferentes procedimientos de soldadura están almacenados diferentes valores o curvas de mínimos y máximos.

9. Dispositivo de control según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado** porque los valores o las curvas de mínimos y máximos están conformadas a partir de varios parámetros de soldadura.

10. Dispositivo de control según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado** porque los valores teóricos de los valores o de las curvas de mínimos y máximos conforman los valores límite de los ajustes de soldadura del aparato de soldadura (1).

11. Dispositivo de control según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado** porque en el dispositivo de almacenamiento (29), para los valores o para las curvas de mínimos y máximos para un parámetro de soldadura está almacenado un valor teórico mínimo y máximo, en el que en función de este parámetro de soldadura se derivan o se asignan otros parámetros de soldadura.



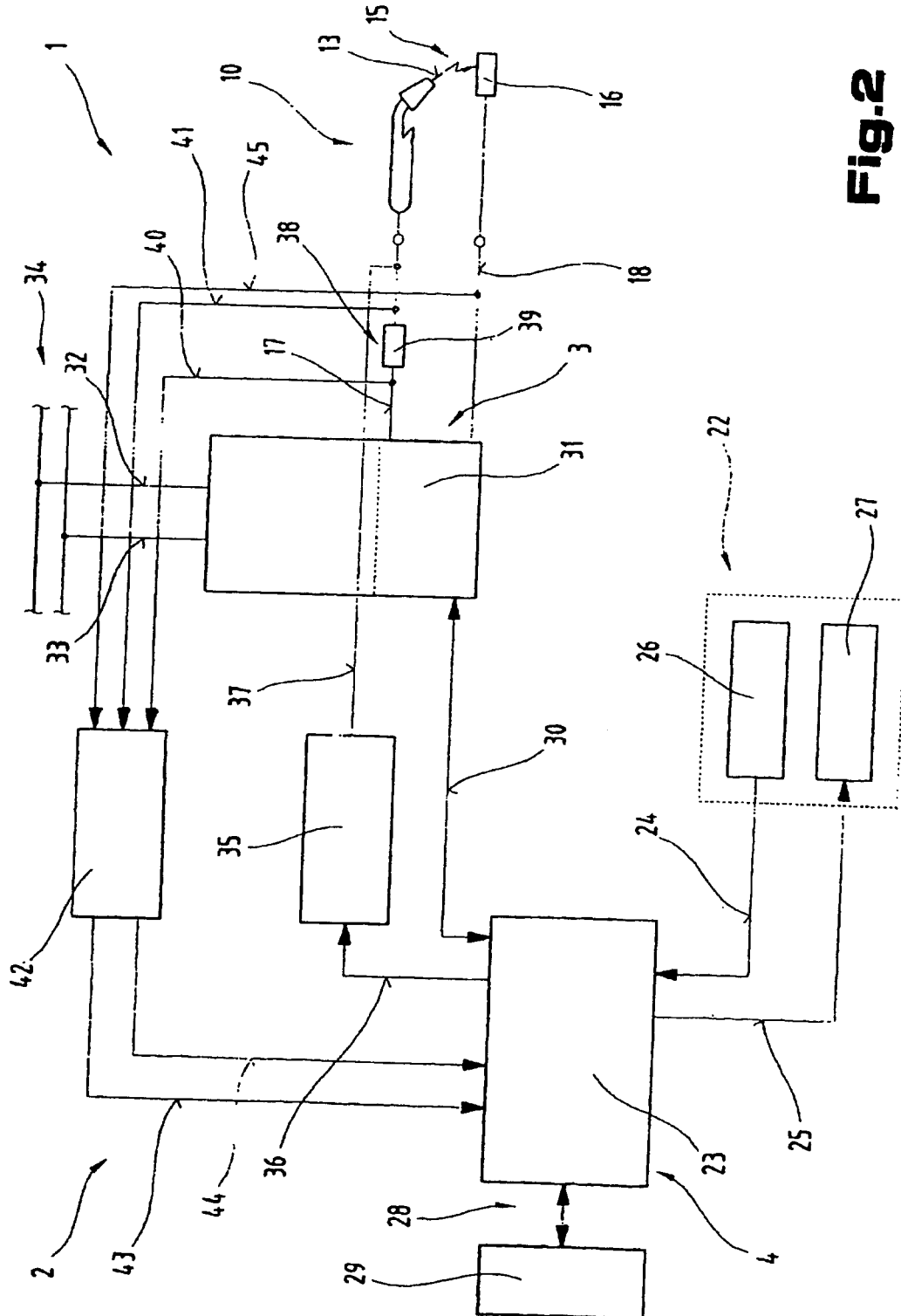


Fig.2

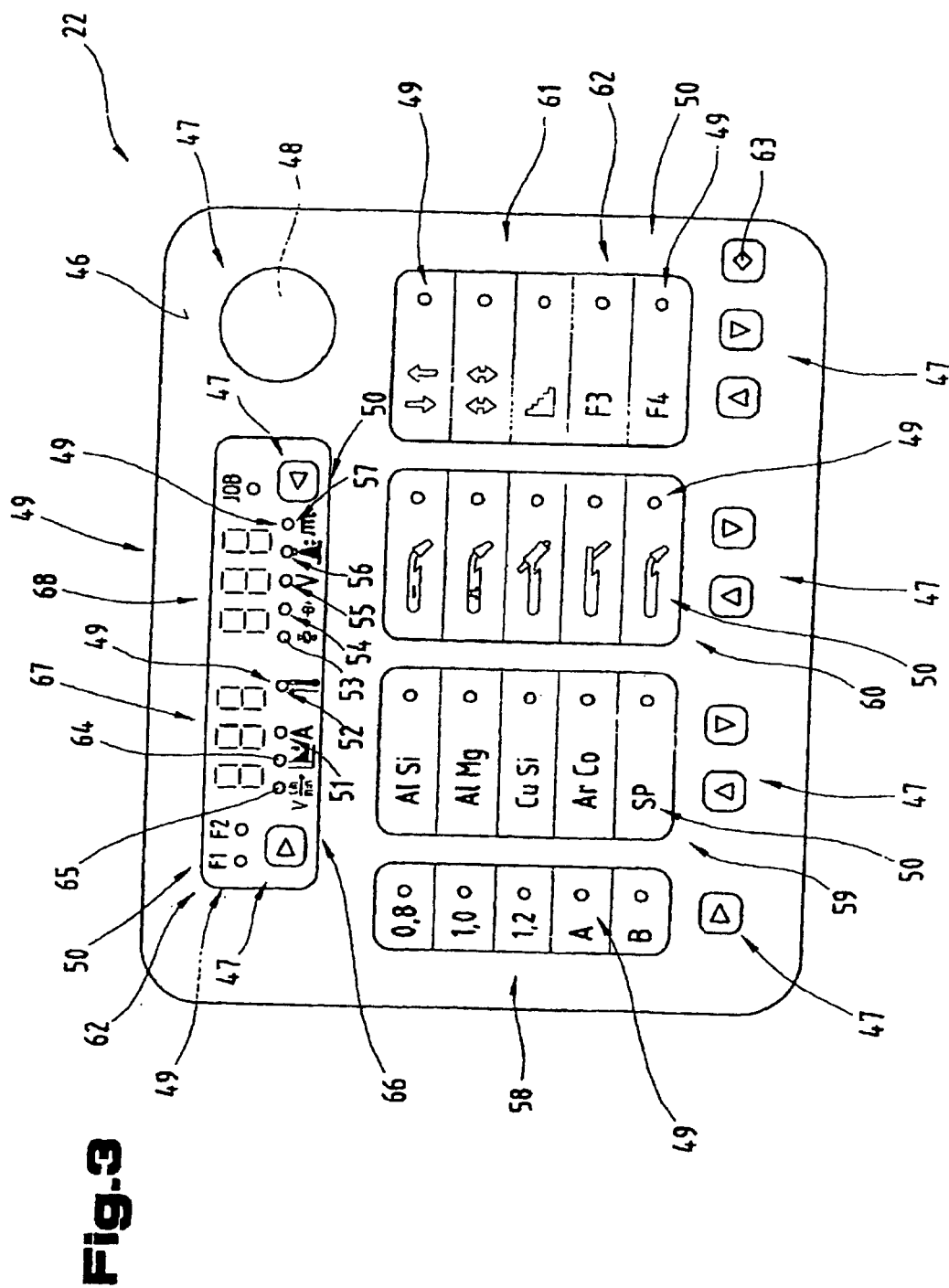


Fig.4

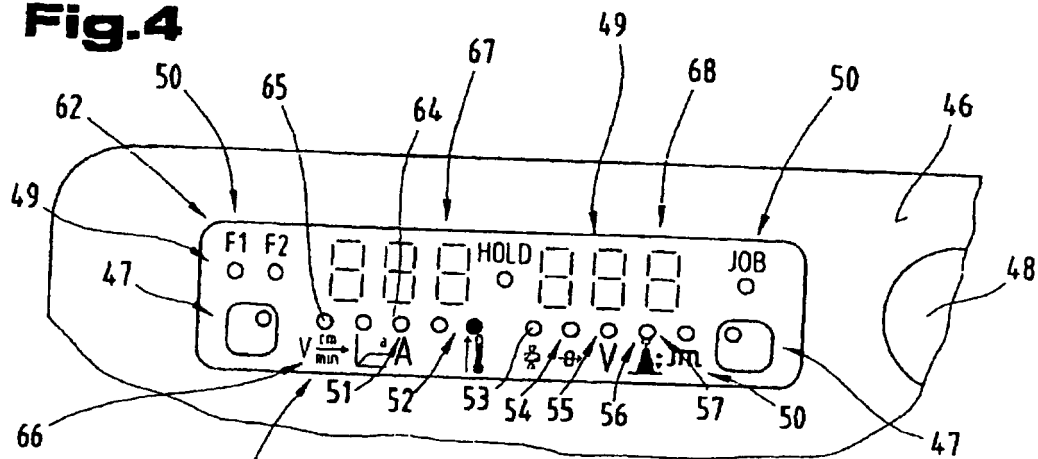


Fig.5

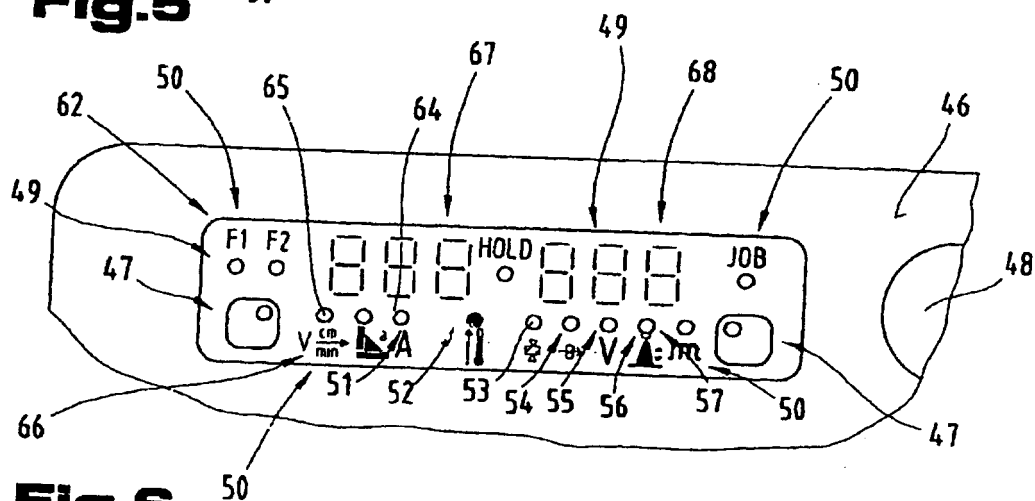


Fig.6

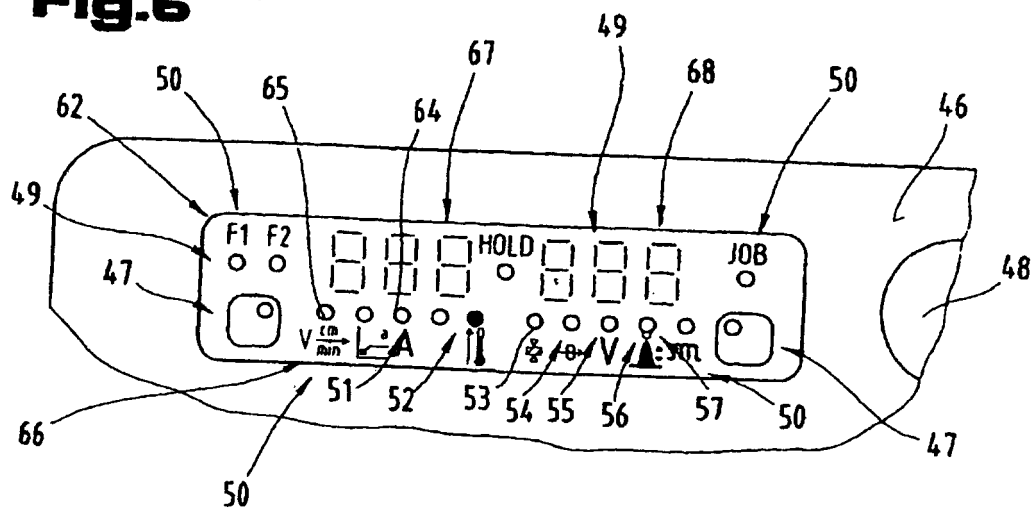


Fig.7

