

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 150**

51 Int. Cl.:

B29C 65/34 (2006.01)

F16L 47/03 (2006.01)

B29K 101/12 (2006.01)

B29L 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.05.2019** **PCT/AT2019/060169**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2020** **WO20232479**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2019** **E 19734229 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024** **EP 3840941**

54 Título: **Procedimiento para producir una unión soldada, así como aparato de soldadura**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.09.2024

73 Titular/es:

**AGRU KUNSTSTOFFTECHNIK GESELLSCHAFT
M.B.H. (100.0%)
Ing.-Pesendorfer-Straße 31
4540 Bad Hall, AT**

72 Inventor/es:

**LUEGHAMER, ALBERT y
SEVERA, GERALD**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 980 150 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para producir una unión soldada, así como aparato de soldadura

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para producir una unión soldada entre un elemento de conducto y un elemento de unión.

10 La unión de elementos de conducto fabricados a partir de un termoplástico con la ayuda de un elemento de unión igualmente termoplástico provisto de un elemento calefactor es generalmente conocida. Por elementos de conducto se entienden piezas de tubería, griferías y piezas conformadas que se unen mediante los elementos de unión formando conductos y redes de conductos. Los elementos de unión a menudo están configurados como manguitos de soldadura eléctrica y como abrazaderas de conexión y derivación soldables eléctricamente. No obstante, los elementos de unión también pueden utilizarse para unir elementos que no sean elementos de tubería, por ejemplo, para ensamblar piezas de barra, aunque el uso de elementos de unión soldables en la construcción de tuberías es uno de los ámbitos de aplicación más habituales. Para que la unión de elementos de conducto por medio de este tipo de elementos de unión se realice de manera fiable, es deseable un control de la soldadura. El documento EP0173174A1 parte de que la calidad de la soldadura depende esencialmente de la temperatura correcta en la zona de soldadura y de la presión de soldadura originada durante el proceso de soldadura, es decir, de la presión ejercida sobre el material plastificado por el calor aplicado en la zona de soldadura. Ésta es generada por el hecho de que el elemento de unión recibe una reserva de contracción que cuando la zona de soldadura se plastifica por el calor aplicado se traduce en una contracción del elemento de unión. Esta contracción, combinada con el aumento de volumen del material cuando se calienta la zona de soldadura, provoca este aumento de presión en la zona de soldadura.

25 Dado que todas las circunstancias que impiden alcanzar la temperatura de soldadura y la presión de soldadura correctas representan una disminución de la calidad de la unión soldada, los elementos de unión se provén desde hace tiempo de medios indicadores adicionales, destinados a proporcionar información sobre la calidad de la soldadura.

30 En un dispositivo indicador conocido, se usa un punto de cambio de color que se aplica en la superficie exterior del manguito y cambia de color cuando el cuerpo del elemento de unión se calienta lo suficiente. Para conseguir una mejor indicación de la temperatura, por el documento CH553368 se conoce el modo de disponer el punto de cambio de color en un lugar de menor grosor de pared. Pero incluso en este caso, solo puede determinarse la temperatura, pero no la presión de soldadura, y además existe la incertidumbre de que un cambio de color pueda producirse por influencias térmicas externas.

35 Dado que la indicación de la temperatura en el elemento de unión por sí sola no permite sacar conclusiones fiables acerca de la calidad de la soldadura, también se dieron a conocer soluciones en las que se hace visible la presión generada en la zona de la soldadura. En este caso, pueden preverse puntos débiles en el cuerpo del elemento de unión, que se abomben por la presión de soldadura originada. Además, por el documento CH632078 se conoce del modo de prever cavidades, cuya base termina cerca de la zona de soldadura. Estas se llenan con más o menos material plástico durante la soldadura y, por tanto, indican si hay suficiente presión de soldadura con una temperatura correspondiente en la zona de soldadura. Una mejora conocida por el documento CH601719 de esta indicación de calidad de soldadura es que en el orificio está dispuesta una espiga. Ésta se eleva por encima de la superficie del manguito cuando se produce la presión de soldadura y, por tanto, es fácilmente reconocible. Esta forma de realización se ha acreditado especialmente en el caso de elementos de unión de pared relativamente fina. La espiga que sobresale es una medida relativamente precisa de la temperatura y la presión de soldadura en la zona de soldadura. Pero en el caso de presiones de soldadura más altas, que son habituales en el caso de elementos de unión de pared más gruesa, esta forma de realización tiene la desventaja de que la profundidad del orificio es difícil de fijar. Si el fondo del orificio está demasiado cerca de la zona de soldadura, el pasador se moverá demasiado pronto, pero si el fondo del orificio está demasiado lejos de la zona de soldadura, no se producirá ningún movimiento de la espiga, aunque se haya originado la presión de soldadura.

50 También los documentos EP1745917A1 y DE10225370A1 divulgan respectivamente manguitos de soldadura eléctrica para uniones de tuberías hechas de materias sintéticas termoplásticas, pudiendo unirse el manguito de soldadura eléctrica a una tubería por medio de un procedimiento de soldadura eléctrica. Para realizar la unión, se conecta una bobina de hilo calefactor incrustada en el manguito de soldadura eléctrica a una fuente de alimentación eléctrica externa, por lo que el manguito de soldadura eléctrica se funde por zonas.

60 Otro procedimiento de soldadura eléctrica para la unión de tuberías de materias sintéticas termoplásticas por medio de un manguito de soldadura eléctrica se conoce por el documento JP2000035178A. Los manguitos de soldadura eléctrica conocidos por el estado de la técnica presentan el inconveniente de que no se puede realizar una unión suficiente entre el tubo y el manguito de soldadura eléctrica si las tuberías no se introducen correctamente en el manguito de soldadura eléctrica. Esto provoca fugas en las uniones de tubos. Además, si el tubo no se introduce lo suficiente en el manguito de soldadura eléctrica, éste puede sobrecalentarse localmente, lo que en el peor de los casos puede incluso provocar un incendio. En los manguitos de soldadura eléctrica conocidos por el estado de la técnica, la indicación para controlar el correcto posicionamiento de los distintos elementos entre sí se resuelve solo de

forma insuficiente.

La presente invención tenía el objetivo de superar las desventajas del estado de la técnica y proporcionar un procedimiento mejorado para soldar elementos de unión.

5 Este objetivo se consigue mediante un dispositivo y un procedimiento según las reivindicaciones. Según la invención, está previsto un procedimiento para unir un elemento de conducto termoplástico a un elemento de unión según la reivindicación 1.

10 El aparato de soldadura detiene la soldadura del elemento de unión al al menos un elemento de conducto termoplástico antes del final del tiempo de soldadura previsto si se alcanza un criterio de error. Alternativa o adicionalmente, el aparato de soldadura emite un mensaje de fallo si se alcanza un criterio de error.

15 El procedimiento según la invención tiene la ventaja de que, al detener el procedimiento de soldadura antes del final del tiempo de soldadura previsto cuando se alcanza un criterio de error, se puede evitar el sobrecalentamiento local del elemento de unión y, por tanto, una situación crítica, como el incendio de un elemento de unión. Por lo tanto, mediante las medidas según la invención se puede aumentar sorprendentemente la seguridad durante la unión de elementos de conducto al elemento de unión.

20 Según la invención, está previsto que el criterio de error se alcanza cuando en un contador de fallos implementado en el aparato de soldadura se sume un determinado número de mensajes de fallo. Esto tiene la ventaja de que el criterio de error no se alcanza con un único mensaje de fallo que podría producirse por ejemplo debido a un error de medición, sino que el criterio de error solo se alcanza si a causa del elevado número de mensajes de fallo queda asegurado que realmente existe un error.

25 Además, puede estar previsto que al contador de fallos se sume un mensaje de fallo si durante un periodo de fallo un valor real de la corriente de soldadura está fuera de una tolerancia de valor teórico de un valor teórico de la corriente de soldadura. Esto tiene la sorprendente ventaja de que el criterio de error puede detectarse fácilmente.

30 Además, puede estar previsto que al contador de fallos se sume un mensaje de fallo si durante un periodo de fallo un valor real de la resistencia de conductor del elemento calefactor está fuera de una tolerancia de valor teórico de un valor teórico de la resistencia de conductor del elemento calefactor. En particular, la resistencia de conductor se puede detectar de forma fácil y fiable por medio del aparato de soldadura, y a través de la detección de la resistencia de conductor se puede concluir sorprendentemente existe una soldadura correcta y, por tanto, si el elemento conductor se ha juntado correctamente al elemento de unión.

35 También resulta ventajosa una configuración, según la cual puede estar previsto que el marco temporal del periodo de fallo se determine en función de la información detectada sobre el elemento de unión que ha de ser soldado. Esto tiene la ventaja particular de que el criterio de apagado puede adaptarse individualmente al elemento de unión que ha de ser soldado. La información relevante sobre el elemento de unión que ha de ser soldado puede incluir, por ejemplo, un diámetro o diseño del elemento de unión. Además, la información relevante sobre el elemento de unión puede incluir, por ejemplo, información sobre la longitud y el diámetro del hilo calefactor de resistencia.

40 Según una variante, es posible que el marco de tiempo del periodo de fallo se fije entre 1 seg. y 40 seg., en particular entre 5 seg., y 30 seg., preferentemente entre 8 seg., y 12seg. Especialmente dentro de estos límites, se ha demostrado que se puede lograr un criterio de apagado sorprendentemente fiable.

45 Además, puede ser conveniente si la tolerancia de valor teórico del valor teórico de la corriente de soldadura y/o la tolerancia de valor teórico del valor teórico de la resistencia de conductor del elemento calefactor se fija en función de la información detectada sobre el elemento de unión que ha de ser soldado. Esto ofrece la ventaja particular de que el criterio de apagado puede adaptarse individualmente al elemento de unión que ha de ser soldado. La información relevante sobre el elemento de unión que ha de ser soldado puede incluir, por ejemplo, un diámetro o diseño del elemento de unión. Además, la información relevante sobre el elemento de unión puede incluir, por ejemplo, información sobre la longitud, el diámetro y la resistencia específica del hilo calefactor de resistencia.

50 Además, puede estar previsto que la tolerancia de valor teórico del valor teórico de la corriente de soldadura y/o la tolerancia de valor teórico del valor teórico de la resistencia de conductor del elemento calefactor esté comprendida entre 0,1 % y 10 %, en particular entre 1 % y 5 %, preferentemente entre 1,5 % y 3 % del importe del respectivo valor teórico. Sorprendentemente, especialmente con un límite de tolerancia comprendido en este intervalo de valores, se ha demostrado que se puede lograr un criterio de apagado fiable.

55 Además, puede estar previsto que el criterio de error se alcance si en el contador de fallos se suman más de dos mensajes de fallo, en particular más de dos mensajes de fallo, preferiblemente más de cinco mensajes de fallo. Sorprendentemente, se ha demostrado que, especialmente dentro de este margen de tolerancia, se puede lograr un criterio de apagado fiable.

60

Según una configuración particular, es posible que la tolerancia de valor teórico del valor teórico de la resistencia de conductor del elemento calefactor esté definida exclusivamente en el lado inferior del valor teórico de la resistencia de conductor. Esto ofrece la sorprendente ventaja de que cualquier error de medición u otro tipo de error que detecte erróneamente una elevada resistencia de conductor no conducen a un criterio de disparo.

Además, puede estar previsto que el criterio de error se alcance si en un contador de fallos implementado en el aparato de soldadura se suman cuatro mensajes de fallo añadiéndose un mensaje de fallo al contador de fallos, si durante un periodo de fallo un valor real de la resistencia de conductor del elemento calefactor está fuera de una tolerancia de valor teórico de un valor teórico de la resistencia de conductor del elemento calefactor, fijándose el marco de tiempo del periodo de fallo entre 8 seg. y 12 seg. y estando comprendida la tolerancia de valor teórico del valor teórico de la resistencia de conductor del elemento calefactor entre 1,5% y 3% del importe del respectivo valor teórico. Tal combinación de los criterios individuales ofrece la sorprendente ventaja de que la unión incorrecta del elemento de conducto y del elemento de unión puede detectarse de forma fiable y, sin embargo, no se producen interpretaciones erróneas ni apagados prematuros no deseados. Este sorprendente efecto técnico solo se produce dentro de estos estrechos límites o en la combinación de características.

Según una variante ventajosa, puede estar previsto que el valor real de la corriente de soldadura y/o el valor real de la resistencia de conductor del elemento calefactor se consulten en un intervalo de consulta comprendido entre 0,01 seg. y 10 seg., en particular entre 0,1 seg. y 5 seg., preferentemente entre 0,9 seg. y 1,2 seg. Especialmente una consulta del valor real en este intervalo de tiempo proporciona un resultado suficientemente representativo del progreso correcto de la soldadura.

Según la invención, está previsto un aparato de soldadura para soldar un elemento de conducto termoplástico a un elemento de unión según la reivindicación 11.

El aparato de soldadura según la invención ofrece la ventaja de que se puede aumentar la calidad de las soldaduras.

La entrada de información sobre el elemento de unión que ha de ser soldado puede ser efectuada manualmente en el aparato de soldadura por un operario de la máquina. Alternativamente, también es concebible que la entrada de información sobre el elemento de unión que ha de ser soldado en el aparato de soldadura se realice mediante la detección de un portador de información unido al elemento de unión, como un chip RFID, o un código de barras, por medio del aparato de soldadura. En otra alternativa, también es concebible que la entrada de información sobre el elemento de unión que ha de ser soldado en el aparato de soldadura se realice mediante la detección de la resistencia de conductor por medio del aparato de soldadura.

En otra variante de realización, también es concebible que el aparato de soldadura esté configurado para soldar solo un tipo de elementos de unión. En este caso, la información sobre el elemento de unión que ha de ser soldado es introducida en el aparato de soldadura directamente por el fabricante y no tiene que ser detectada por separado para cada proceso de soldadura.

En particular, en el aparato de soldadura está prevista una interfaz de entrada, por medio de la cual se puede introducir en el aparato de soldadura la información sobre el elemento de unión que ha de ser soldado. La interfaz de entrada puede ser, por ejemplo, un teclado, un lector RFID, un lector de códigos de barras o similar.

Para una mejor comprensión de la invención, ésta se explica más detalladamente con referencia a las siguientes figuras.

Muestran, respectivamente en una representación esquemática muy simplificada:

- La figura 1 una representación en sección de un ejemplo de realización de un elemento de unión de una disposición de soldadura;
- la figura 2 a) una representación esquemática del curso temporal de la corriente y de la tensión durante el proceso de soldadura de una unión soldada realizada correctamente;
- la figura 2 b) una representación esquemática del curso temporal de la resistencia interior del hilo calefactor de resistencia durante el proceso de soldadura de una unión soldada realizada correctamente;
- la figura 3 a) una representación esquemática del curso temporal de la corriente y de la tensión durante el proceso de soldadura de una soldadura realizada de forma defectuosa;
- la figura 3 b) una representación esquemática del curso temporal de la resistencia interior del hilo calefactor de resistencia durante el proceso de soldadura de una soldadura realizada de forma defectuosa;
- la figura 4 una vista detallada de un primer ejemplo de realización para lograr un criterio de apagado;
- la figura 5 una vista detallada de un segundo ejemplo de realización para lograr un criterio de apagado.

A modo de introducción, cabe señalar que en las diversas formas de realización descritas, las mismas piezas se provén de los mismos signos de referencia o las mismas designaciones de componente, por lo que las divulgaciones contenidas en toda la descripción se pueden transferir de forma análoga a las mismas piezas con los mismos signos de referencia o las mismas designaciones de componente. También las indicaciones de posición elegidas en la

descripción, como por ejemplo superior, inferior, lateral, etc., se refieren a la figura directamente descrita y representada y estas indicaciones de posición deben transferirse de forma análoga a la nueva posición en caso de un cambio de posición.

- 5 La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de una disposición de soldadura 1 con un elemento de unión 2 para unir elementos de conducto 3.

En el ejemplo de realización según la figura 1, el elemento de unión 2 está configurado en forma de manguito de soldadura eléctrica y los elementos de conducto 3 están diseñados en forma de tuberías.

- 10 Como puede verse en la figura 1, puede estar previsto que el elemento de unión 2 presente un cuerpo termoplástico 4 en el que está dispuesto un elemento calefactor 6 en una zona de soldadura 5. El elemento calefactor 6 puede estar configurado, en particular, en forma de un hilo calefactor de resistencia 7.

- 15 Por ejemplo, es concebible que el elemento de unión 2 sirva para unir dos elementos de conducto 3 y, por tanto, en el cuerpo 4 del elemento de unión 2 estén formadas dos zonas de soldadura 5.

Una de las zonas de soldadura 5 sirve para soldar el elemento de unión 2 al primer elemento de conducto 3, y una segunda de las zonas de soldadura 5 sirve para soldar el elemento de unión 2 al segundo elemento de conducto 3.

- 20 Como también puede verse en la figura 1, puede estar previsto que el elemento calefactor 6 tenga un primer punto de conexión 8 y un segundo punto de conexión 9, que sirvan respectivamente para la unión a un aparato de soldadura 10. Como está representado en la figura 1, los dos puntos de conexión 8, 9 pueden estar realizados en la zona de los dos extremos longitudinales del elemento de unión 2, en cuyo caso, por medio del aparato de soldadura 10 ambas zonas de soldadura 5 pueden calentarse simultáneamente. Las zonas de soldadura 5 pueden calentarse, en particular, aplicando por medio del aparato de soldadura 10 una corriente eléctrica y una tensión eléctrica al primer punto de conexión 8 y al segundo punto de conexión 9 del elemento calefactor 6. Esto y la resistencia de conductor del elemento calefactor 6 hacen que se caliente el elemento calefactor 6.

- 30 Además, también es concebible que por cada zona de soldadura 5 estén formados un primer punto de conexión 8 y un segundo punto de conexión 9 para el aparato de soldadura 10. De esta manera, se hace posible que cada una de las dos zonas de soldadura 5 pueda ser calentada individualmente e independientemente entre sí y que entre el elemento de unión 2 y el primer elemento de conducto 3, así como entre el elemento de unión 2 y el segundo elemento de conducto 3 pueda realizarse por separado una unión soldada.

- 35 Como también se puede ver en la figura 1, puede estar previsto que en el cuerpo 4 del elemento de unión 2 esté formado un tope 11 que sirve para posicionar correctamente los dos elementos de conducto 3 en el elemento de unión 2. El tope 11 puede estar formado centralmente en el elemento de unión 2.

- 40 Como también puede verse en la figura 1, el aparato de soldadura 10 presenta una unidad de control 12 que sirve para el control del proceso de soldadura o para el control del aparato de soldadura 10.

Además, el aparato de soldadura 10 presenta una interfaz de entrada 13, que está acoplada a la unidad de control 12. La interfaz de entrada 13 sirve para registrar información sobre el elemento de unión 2 que ha de ser soldado y/o sobre los elementos de conducto 3 que han de ser soldados. En el ejemplo de realización según la figura 1, la interfaz de entrada 13 está realizada como escáner que sirve para registrar un código de barras impreso en el elemento de unión 2.

- 50 Adicionalmente, el aparato de soldadura 10 puede comprender una unidad de visualización 14 que sirve para la emisión de información a un operario de la máquina. La unidad de visualización 14 puede estar acoplada a un panel de mando, que sirve para el manejo del aparato de soldadura 10 por el usuario.

- 55 Además, en la unidad de control 12 puede estar realizado un contador de fallos 15 que sirve para detectar fallos durante el proceso de soldadura. El contador de fallos 15 puede estar realizado en la programación de la unidad de control 12.

A continuación, con la ayuda de la figura 1 se describe el procedimiento de soldadura para unir el elemento de conducto 3 termoplástico al elemento de unión 2.

- 60 Para soldar el elemento de unión 2 a los elementos de conducto 3, los elementos de conducto 3 se insertan en el elemento de unión 2. Además, se introduce en el aparato de soldadura 10 la información acerca de la consistencia del elemento de unión 2.

- 65 Además, el primer punto de conexión 8 y el segundo punto de conexión 9 del elemento de unión 2 se unen al aparato de soldadura 10, de manera que se haga posible la soldadura del elemento de unión 2 al elemento de conducto 3.

Durante el proceso de soldadura en sí, se aplica corriente al primer punto de conexión 8 y al segundo punto de conexión 9 de manera que el hilo calefactor de resistencia 7 se caliente, por lo que se funde el elemento de unión 2 en la zona de soldadura 5. Si los elementos de conductor 3 están insertados correctamente en el elemento de unión 2, el elemento de unión 2 puede fusionarse con el elemento de conductor 3, consiguiendo así una unión suficientemente estanca entre los elementos de conductor 3 y el elemento de unión 2.

Si, como se muestra en la figura 1 en el elemento de conductor derecho 3, el elemento de conductor 3 no está insertado correctamente en el elemento de unión 2, esto puede conducir a que la sección de la zona de soldadura 5 del elemento de unión 2, con la que no está en contacto el elemento de conductor 3, se funda de forma incontrolada debido a la falta de disipación del calor. De esta manera, se puede producir una fuga incontrolada de material del elemento de unión 2 en esta zona.

Por esta fuga de material del elemento de unión 2 también puede ocurrir además que dos devanados del hilo calefactor de resistencia 7 entren en contacto entre sí debido a los desplazamientos resultantes, como resultado de lo cual el bucle de devanado de estos dos devanados adyacentes del hilo calefactor de resistencia 7 se cortocircuita y, por lo tanto, se puentea. Sorprendentemente, este efecto puede ser aprovechado por el procedimiento según la invención para poder detectar por medio del aparato de soldadura 10 si la soldadura se está realizando correctamente y, dado el caso, detener el procedimiento de soldadura y/o emitir un mensaje de error desde el aparato de soldadura.

La figura 2a muestra el curso temporal de la corriente de soldadura 17 y de la tensión de soldadura 18. El tiempo transcurrido en segundos está representado en la abscisa. La magnitud de la corriente de soldadura 17 está representada en amperios en la ordenada. La magnitud de la tensión de soldadura 18 está representada en voltios en la ordenada.

Como puede verse en la figura 2a, puede estar previsto que la tensión de soldadura 18 se eleve a un determinado valor cuando el aparato de soldadura 10 se activa para soldar y luego se mantenga constante en este valor. La corriente de soldadura 17 puede disminuir en el curso temporal del procedimiento de soldadura, ya que por el calentamiento del hilo calefactor de resistencia 7 aumenta una resistencia de conductor 19 del hilo calefactor de resistencia 7.

El curso de la corriente de soldadura 17 tal como se muestra en la figura 2a es el curso tal como se produce en el caso de un elemento de unión 2 correctamente soldado y como se determinó como valor real 21 de la corriente de soldadura 17 en el caso de un elemento de unión 2 correctamente soldado. El curso temporal de la corriente de soldadura 17 mostrada en la figura 2a puede utilizarse, por tanto, como valor teórico 20 de la corriente de soldadura 17 para un elemento de unión 2 comparable. En la presente representación según la figura 2a, por tanto, el valor real 21 de la corriente de soldadura 17 es congruente con el valor teórico 20 de la corriente de soldadura 17.

Sin embargo, el valor teórico 20 de la corriente de soldadura 17 es diferente para cada versión distinta del elemento de unión 2. Para determinar el valor teórico 20 de la corriente de soldadura 17, se pueden realizar pruebas de soldadura con las diferentes realizaciones individuales del elemento de unión 2. Alternativamente, también es concebible que el curso del valor teórico 20 de la corriente de soldadura 17 se determine mediante cálculo.

A partir del valor teórico 20 de la corriente de soldadura 17 puede calcularse una tolerancia de valor teórico 22 de la corriente de soldadura 17, que puede servir para controlar la soldadura correcta. La tolerancia de valor teórico 22 de la corriente de soldadura 17 puede disponerse en un lado inferior 23 del valor teórico 20 de la corriente de soldadura 17 y/o en un lado superior 24 del valor teórico 20 de la corriente de soldadura 17. Esto significa que las desviaciones de la corriente de soldadura 17 pueden detectarse solo hacia abajo o solo hacia arriba o tanto hacia abajo como hacia arriba.

El valor real 21 de la corriente de soldadura 17 puede ser consultada en un intervalo de consulta 25, realizándose una medición del valor real 21 de la corriente de soldadura 17 a intervalos del intervalo de consulta 25.

La figura 2b muestra el curso temporal de la resistencia de conductor 19 durante el proceso de soldadura. El tiempo transcurrido en segundos está representado en la abscisa. La magnitud de la resistencia de conductor 19 está representada en ohmios en la ordenada. Como puede verse en la figura 2b, la resistencia de conductor 19 aumenta durante el curso temporal.

El curso de la resistencia de conductor 19 como está representado en la figura 2b es el curso tal como se produce en el caso de un elemento de unión 2 correctamente soldado y se determinó como valor real 27 de la resistencia de conductor 19 en el caso de un elemento de unión 2 correctamente soldado. El curso temporal de la resistencia de conductor 19 mostrada en la figura 2b puede utilizarse, por tanto, como valor teórico 26 de la resistencia de conductor 19 para un elemento de unión 2 comparable. En la presente representación según la figura 2b, el valor real 27 de la resistencia de conductor 19 es por tanto congruente con el valor teórico 26 de la resistencia de conductor 19.

Como puede verse en la figura 2b, el valor real 27 de la resistencia de conductor 19 aumenta a lo largo del curso temporal a medida que avanza el calentamiento del hilo calefactor de resistencia 7.

Sin embargo, el valor teórico 26 de la resistencia de conductor 19 es diferente para cada realización distinta del elemento de unión 2. Para determinar el valor teórico 26 de la resistencia de conductor 19, se pueden realizar pruebas de soldadura con las diferentes realizaciones individuales del elemento de unión 2. Alternativamente, también es concebible que el curso del valor teórico 26 de la resistencia de conductor 19 se determine mediante cálculo.

A partir del valor teórico 26 de la resistencia de conductor 19 puede ser calculada una tolerancia del valor teórico 28 de la resistencia de conductor 19, que puede servir para controlar la soldadura correcta. La tolerancia de valor teórico 28 de la resistencia de conductor 19 puede estar dispuesta en un lado inferior 23 del valor teórico 26 de la resistencia de conductor 19 y/o en un lado superior 24 del valor teórico 26 de la resistencia de conductor 19. De este modo, las desviaciones de la resistencia de conductor 19 pueden detectarse o bien solo hacia abajo o solo hacia arriba, o bien, tanto hacia abajo como hacia arriba.

El valor real 27 de la resistencia de conductor 19 puede ser consultado en un intervalo de consulta 25, siendo realizada una medición del valor real 27 de la resistencia de conductor 19 a intervalos del intervalo de consulta 25.

La figura 3a muestra el curso temporal de la corriente de soldadura 17 en el caso de un elemento de unión 2 no correctamente unido, usándose para los mismos elementos los mismos signos de referencia o designaciones de elementos que en la figura 2a anterior. Para evitar repeticiones innecesarias, se remite a la descripción detallada de la figura 2a anterior.

Como puede verse en la figura 3a, en el caso de un elemento de unión 2 no correctamente unido puede ocurrir que aumente el valor real 21 de la corriente de soldadura 17 si dos o varios devanados del hilo calefactor de resistencia 7 entran en contacto entre sí y se cortocircuitan. El valor real 21 de la corriente de soldadura 17 puede estar situado fuera de la tolerancia de valor teórico 22 de la corriente de soldadura 17, por lo que puede determinarse un criterio de error.

En la figura 3a se muestra el curso temporal de la corriente de soldadura 17 en el caso de un elemento de unión 2 no unido correctamente, usándose para los mismos elementos que en la figura 2a anterior los mismos signos de referencia o designaciones de elementos. Para evitar repeticiones innecesarias, se remite o se hace referencia a la descripción detallada de la figura 2a anterior.

La figura 3b muestra el curso correspondiente del valor real 27 de la resistencia de conductor 19 de un elemento de unión 2 soldado incorrectamente, en la que se utilizan de nuevo los mismos signos de referencia o designaciones de elementos para los mismos elementos que en la figura 2b anterior. Para evitar repeticiones innecesarias, se remite a la descripción detallada de la anterior figura 2b.

Como puede verse en la figura 3b, el valor real 27 de la resistencia de conductor 19 ha caído por debajo de la tolerancia de valor teórico 28 dispuesta en el lado inferior 23 del valor teórico 26 de la resistencia de conductor 19 en el curso temporal de la soldadura. Esto puede utilizarse como criterio de error para detener prematuramente el proceso de soldadura y/o emitir un mensaje de error.

La figura 4 muestra una vista detallada del detalle X de la figura 3b, donde a su vez se usan los mismos signos de referencia o designaciones de elementos para los mismos elementos que en la figura 3b anterior. Para evitar repeticiones innecesarias, se remite a la descripción detallada de la anterior figura 3b.

Con la ayuda de la figura 4 se describe un ejemplo de realización de cómo puede definirse un criterio de error para detener el proceso de soldadura antes del fin del período de soldadura planificado.

Tan pronto como el valor real 27 de la resistencia de conductor 19 cae por debajo de la tolerancia de valor teórico 28 de la resistencia de conductor 19 y esto es detectado por el aparato de soldadura 10, este suceso puede denominarse suceso de inicio A. A partir de este suceso de inicio A comienza a transcurrir un periodo de fallo 16.

Si ahora el valor real 27 de la resistencia de conductor 19 está fuera de la tolerancia de valor teórico 28 de la resistencia de conductor 19 más allá del periodo de fallo 16 completo, se transmite un mensaje de fallo al contador de fallos 15. Una vez finalizado el primer periodo de fallo 16, comienza a transcurrir un segundo periodo de fallo 16, en el que también se transmite un mensaje de fallo al contador de fallos 15 si el valor real 27 de la resistencia de conductor 19 cae por debajo de la tolerancia de valor teórico 28 de la resistencia de conductor 19 durante el periodo de fallo 16 completo.

En particular, puede fijarse que el criterio de error se alcanza cuando en el contador de fallos 15 se cuenta un cierto número de mensajes de fallo. En el presente ejemplo de realización según la figura 4, por ejemplo, hay tres mensajes de fallo.

La figura 5 muestra otra secuencia de procedimiento que puede tener lugar durante un proceso de soldadura, en la que a su vez se usan los mismos signos de referencia o designaciones de elementos para los mismos elementos que

en la anterior figura 3b. Para evitar repeticiones innecesarias, se remite a la descripción detallada de la anterior figura 3b.

Como puede verse en la figura 5, cuando se queda por debajo de la tolerancia de valor teórico 25 puede empezar a transcurrir el periodo de fallo 16. Sin embargo, si dentro del periodo de fallo 16, el valor teórico de la resistencia de conductor 19 vuelve a situarse dentro de la tolerancia de valor teórico 28 de la resistencia de conductor 19, no se emite ningún mensaje de fallo al contador de fallos 15. Si el valor real 27 de la resistencia de conductor 19 vuelve a quedar por debajo de la tolerancia de valor teórico 28 de la resistencia de conductor 19, el periodo de fallo 16 comienza a transcurrir de nuevo. Dado que, en el presente ejemplo de realización, se queda por debajo de la tolerancia de valor teórico 28 durante el periodo de fallo 16 completo, al final del periodo de fallo 16 se transmite un mensaje de fallo al contador de fallos 15. Inmediatamente a continuación de este segundo periodo de fallo 16, comienza a transcurrir un tercer periodo de fallo 16. Sin embargo, debido a que no se queda por debajo de la tolerancia de valor teórico 28 de la resistencia de conductor 19 durante el tercer periodo de fallo 16 completo, tampoco en este caso se emite un mensaje de fallo al contador de fallos 15. Si se vuelve a quedar por debajo de la tolerancia de valor teórico 28, el periodo de fallo 16 vuelve a comenzar a transcurrir. Dado que, en el presente ejemplo de realización, el valor real 27 de la resistencia de conductor 19 queda por debajo de la tolerancia de valor teórico 28 de la resistencia de conductor 19 durante el periodo de fallo 16 completo, en este caso, en el contador de fallos 15 se genera otro mensaje de fallo. En el presente ejemplo de realización según la figura 5, por lo tanto, en el detalle de sección visible se han transmitido dos mensajes de fallo al contador de fallos 15. Como criterio de error puede fijarse que el proceso de soldadura se detenga si en el contador de fallos 15 se cuentan dos mensajes de fallo, lo que en el ejemplo de la presente realización conduciría a que al final del cuarto periodo de fallo 16 se alcance el criterio de error.

Durante cada reinicio de un proceso de soldadura puede estar previsto que el contador de fallos 15 vuelva a ponerse a cero.

Evidentemente, los procesos descritos en las figuras 4 y 5 pueden aplicarse también mutatis mutandis al detectar el valor real 21 de la corriente de soldadura 17.

Los ejemplos de realización muestran posibles variantes de realización y a este respecto cabe señalar que la invención no está limitada a las variantes de realización representadas especialmente, sino que más bien también son posibles diversas combinaciones de las distintas variantes de realización entre sí, estando esta posibilidad de variación, sobre la base de la teoría para la actuación técnica de la presente invención, sujeta a las facultades del experto activo en este campo técnico.

El alcance de la protección viene determinado por las reivindicaciones. No obstante, la descripción y los dibujos deben consultarse para interpretar las reivindicaciones. Las características individuales o las combinaciones de características de las diversas realizaciones mostradas y descritas pueden constituir soluciones inventivas independientes por sí mismas. El objetivo en que se basan las soluciones inventivas independientes se desprende de la descripción.

Todas las indicaciones relativas a intervalos de valores en la presente descripción se entenderán de tal manera que incluyen también cualquier intervalo parcial y todos los intervalos parciales, por ejemplo, la indicación 1 a 10 se entenderá de tal forma que incluye también todos los intervalos parciales partiendo del límite inferior 1 y del límite superior 10, es decir que todos los intervalos parciales comienzan con un límite inferior de 1 o superior y finalizan con un límite superior de 10 o inferior, por ejemplo, 1 a 1,7, o 3,2 a 8,1 o 5,5 a 10.

Por último, cabe señalar que para una mejor comprensión de la estructura, los elementos están representados en parte a escala no real y/o a escala aumentada y/o a escala reducida.

Lista de signos de referencia

- 1 Disposición de soldadura
- 2 Elemento de unión
- 3 Elemento de conducto
- 4 Cuerpo
- 5 Zona de soldadura
- 6 Elemento calefactor
- 7 Hilo calefactor de resistencia
- 8 Primer punto de conexión
- 9 Segundo punto de conexión
- 10 Aparato de soldadura
- 11 Tope
- 12 Unidad de control
- 13 Interfaz de entrada
- 14 Unidad de visualización
- 15 Contador de fallos

	16	Periodo de fallo
	17	Corriente de soldadura
	18	Tensión de soldadura
	19	Resistencia de conductor
5	20	Valor teórico corriente de soldadura
	21	Valor real corriente de soldadura
	22	Tolerancia de valor teórico corriente de soldadura
	23	Lado inferior valor teórico
	24	Lado superior valor teórico
10	25	Intervalo de consulta
	26	Valor teórico resistencia de conductor
	27	Valor real resistencia de conductor
	28	Tolerancia de valor teórico resistencia de conductor

15

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para unir un elemento de conducto (3) termoplástico a un elemento de unión (2), que comprende los pasos de procedimiento:

- la puesta a disposición del al menos un elemento de conducto (3) termoplástico;
- la puesta a disposición del elemento de unión (2) que presenta un cuerpo (4) termoplástico, estando incrustado en el cuerpo (4) un elemento calefactor (6) que en una zona de soldadura (5) sirve para generar calor para soldar el cuerpo (4) al al menos un elemento de conducto (3);
- la junta del elemento de unión (2) al al menos a un elemento de conducto (3) termoplástico;
- la puesta a disposición de un aparato de soldadura (10) para soldar el elemento de unión (2) al al menos un elemento de conducto (3) termoplástico;
- la entrada de información sobre el elemento de unión (2), que ha de ser soldado, en el aparato de soldadura (10);
- la soldadura del elemento de unión (2) al al menos un elemento de conducto (3) termoplástico mediante la generación de calor en la zona de soldadura (5) por medio del aparato de soldadura (10),

en el que

el aparato de soldadura (10) detiene la soldadura del elemento de unión (2) al al menos un elemento de conducto (3) termoplástico antes de que finalice el periodo de soldadura planificado y/o el aparato de soldadura (10) emite un mensaje de fallo cuando se alcanza un criterio de error, **caracterizado porque** el criterio de error se alcanza cuando en un contador de fallos (15) implementado en el aparato de soldadura (10) se suma un determinado número de mensajes de fallo.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** al contador de fallos (15) se suma un mensaje de fallo si durante un periodo de fallo (16) un valor real (21) de la corriente de soldadura (17) está fuera de una tolerancia de valor teórico (22) de un valor teórico (20) de la corriente de soldadura (17).

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** al contador de fallos (15) se suma un mensaje de fallo si durante un periodo de fallo (16) un valor real (27) de la resistencia de conductor (19) del elemento calefactor (19) está fuera de una tolerancia de valor teórico (28) de un valor teórico (26) de la resistencia de conductor (19) del elemento calefactor (6).

4. Procedimiento según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado porque** el marco temporal del periodo de fallo (16) se determina en función de la información detectada sobre el elemento de unión (2) que ha de ser soldado.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado porque** el marco de tiempo (16) del periodo de fallo se fija entre 1 seg. y 40 seg., en particular entre 5 seg., y 30 seg., preferentemente entre 8 seg., y 12seg.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado porque** la tolerancia de valor teórico (22) del valor teórico (20) de la corriente de soldadura (17) y/o la tolerancia de valor teórico (28) del valor teórico (26) de la resistencia de conductor (19) del elemento calefactor (6) se fija en función de la información detectada sobre el elemento de unión (2) que ha de ser soldado.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado porque** la tolerancia de valor teórico (22) del valor teórico (20) de la corriente de soldadura (17) y/o la tolerancia de valor teórico (28) del valor teórico (26) de la resistencia de conductor (19) del elemento calefactor (6) está comprendida entre 0,1 % y 10 %, en particular entre 1 % y 5 %, preferentemente entre 1,5 % y 3 % del importe del respectivo valor teórico (20, 26).

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el criterio de error se alcanza si en el contador de fallos (15) se suman más de dos mensajes de fallo, en particular más de dos mensajes de fallo, preferiblemente más de cinco mensajes de fallo.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 8, **caracterizado porque** la tolerancia de valor teórico (28) del valor teórico (26) de la resistencia de conductor (19) del elemento calefactor (6) está definida exclusivamente en el lado inferior (23) del valor teórico (26) de la resistencia de conductor (19).

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el criterio de error se alcanza si en un contador de fallos (15) implementado en el aparato de soldadura (10) se suman cuatro mensajes de fallo añadiéndose un mensaje de fallo al contador de fallos (15), si durante un periodo de fallo (16) un valor real (27) de la resistencia de conductor (19) del elemento calefactor (6) está fuera de una tolerancia de valor teórico (28) de un valor teórico (26) de la resistencia de conductor (19) del elemento calefactor (6), fijándose el marco de tiempo del periodo de fallo (16) entre 8 seg. y 12 seg. y estando comprendida la tolerancia de valor teórico (28) del valor teórico (26) de la resistencia de conductor (19) del elemento calefactor (6) entre 1,5% y 3% del importe del respectivo valor teórico (26).

11. Aparato de soldadura (10) para soldar un elemento de conducto (3) termoplástico a un elemento de unión (2), presentando el aparato de soldadura una unidad de control (12) y una interfaz de entrada (13) para introducir información sobre el elemento de unión (2) que ha de ser soldado, estando acoplada la interfaz de entrada (13) a la unidad de control (12), estando configurado el aparato de soldadura (10) de tal manera que la soldadura del elemento de unión (2) al al menos un elemento de conducto (3) termoplástico puede detenerse antes del final del período de soldadura planificado y/o pudiendo emitir el aparato de soldadura (10) un mensaje de fallo cuando se alcanza un criterio de error, **caracterizado porque** en el aparato de soldadura (10) está implementado un contador de fallos (15), estando configurado el aparato de soldadura (10) de tal manera que el criterio de error se alcanza cuando se suma un determinado número de mensajes de fallo.

5

10

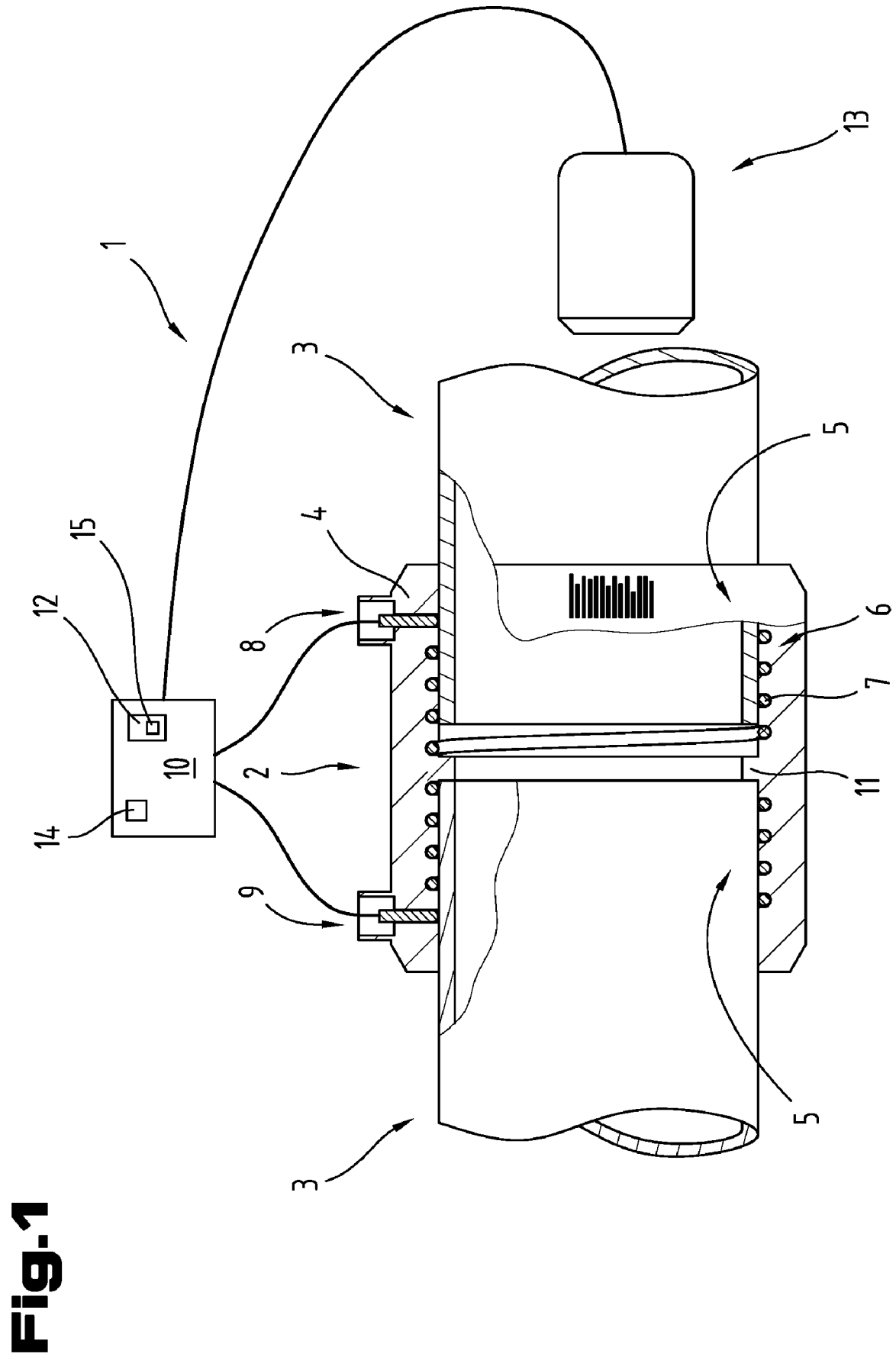


Fig.2a

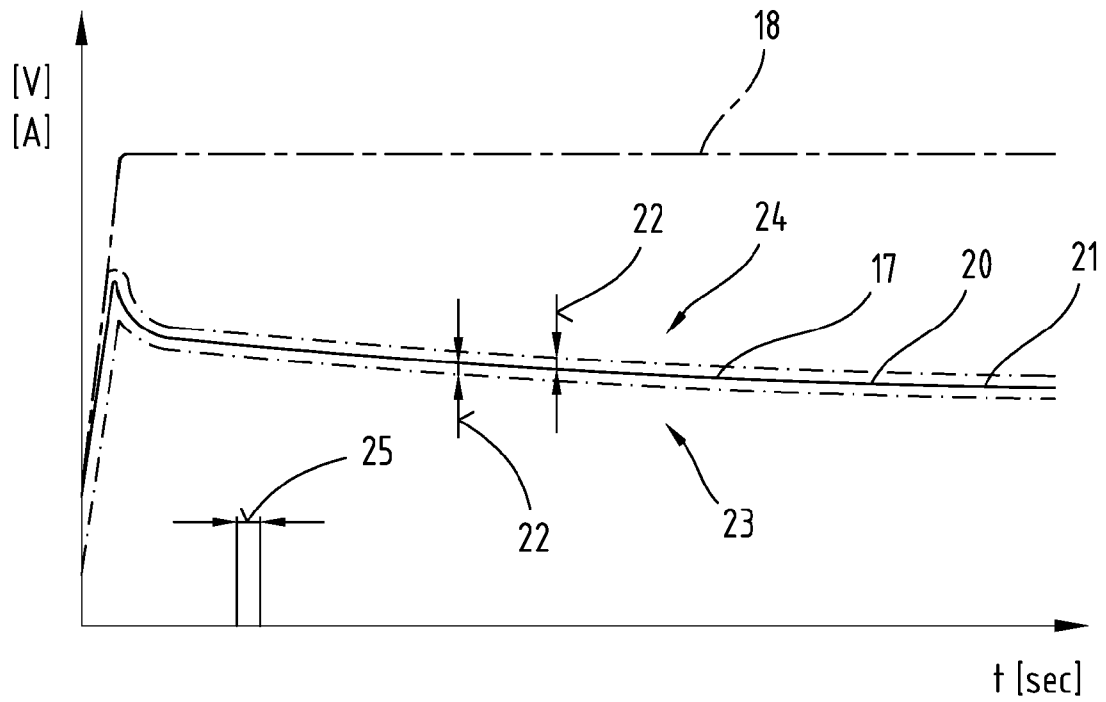


Fig.2b

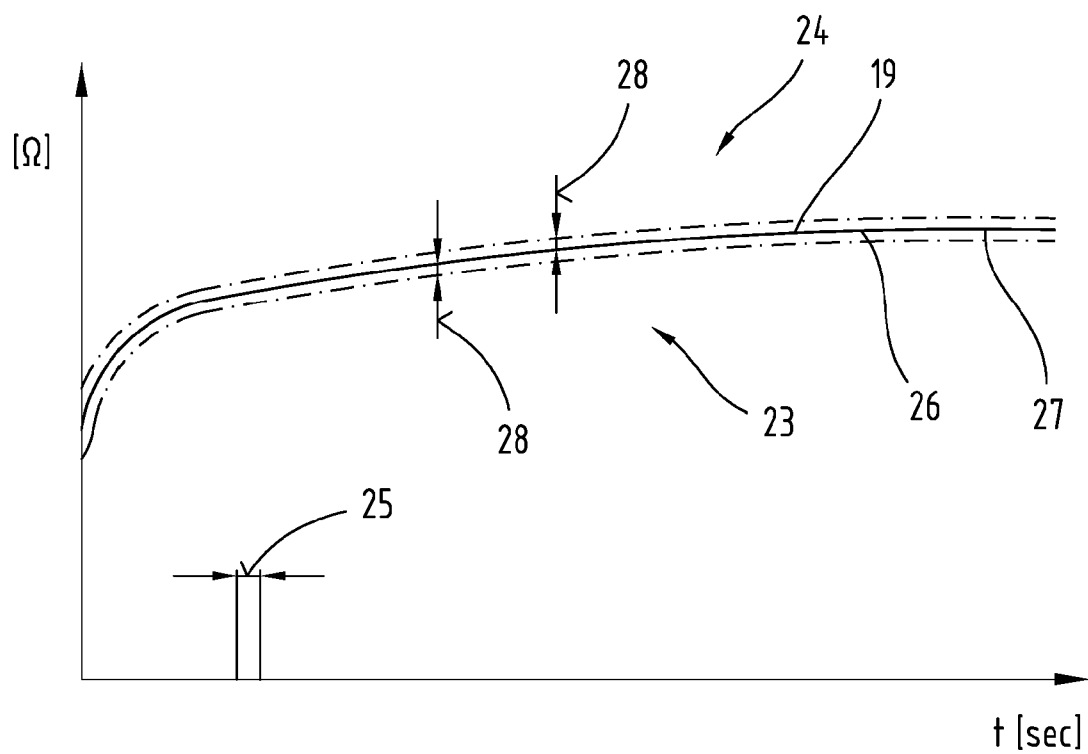


Fig.3a

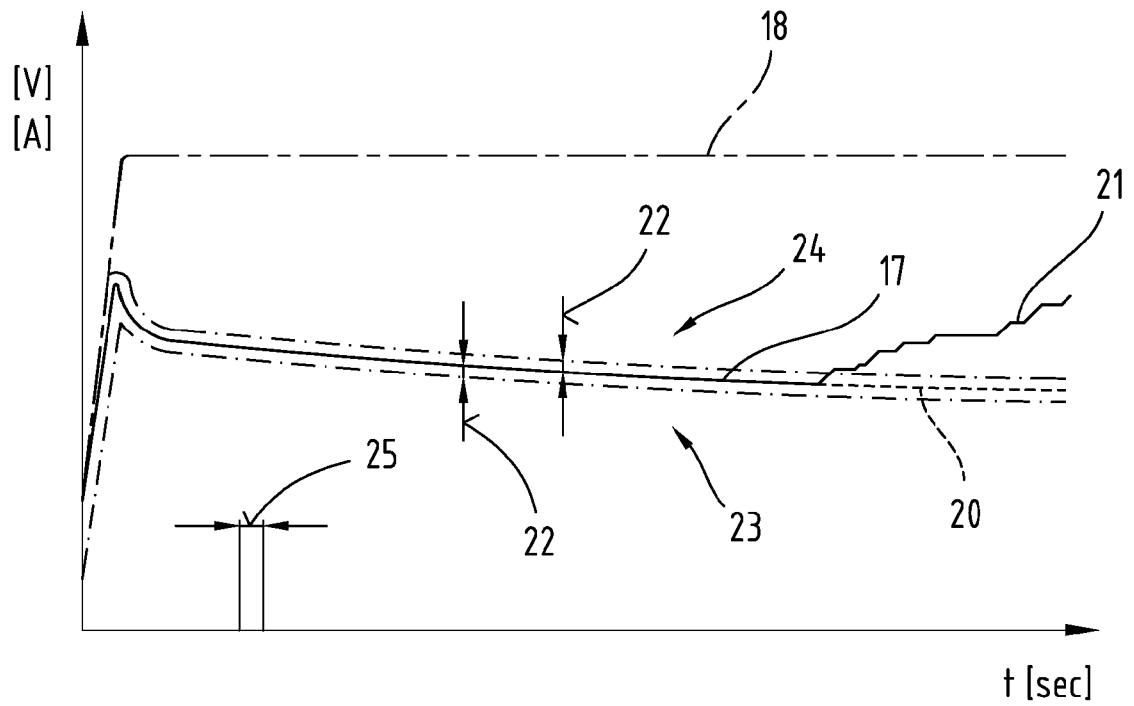


Fig.3b

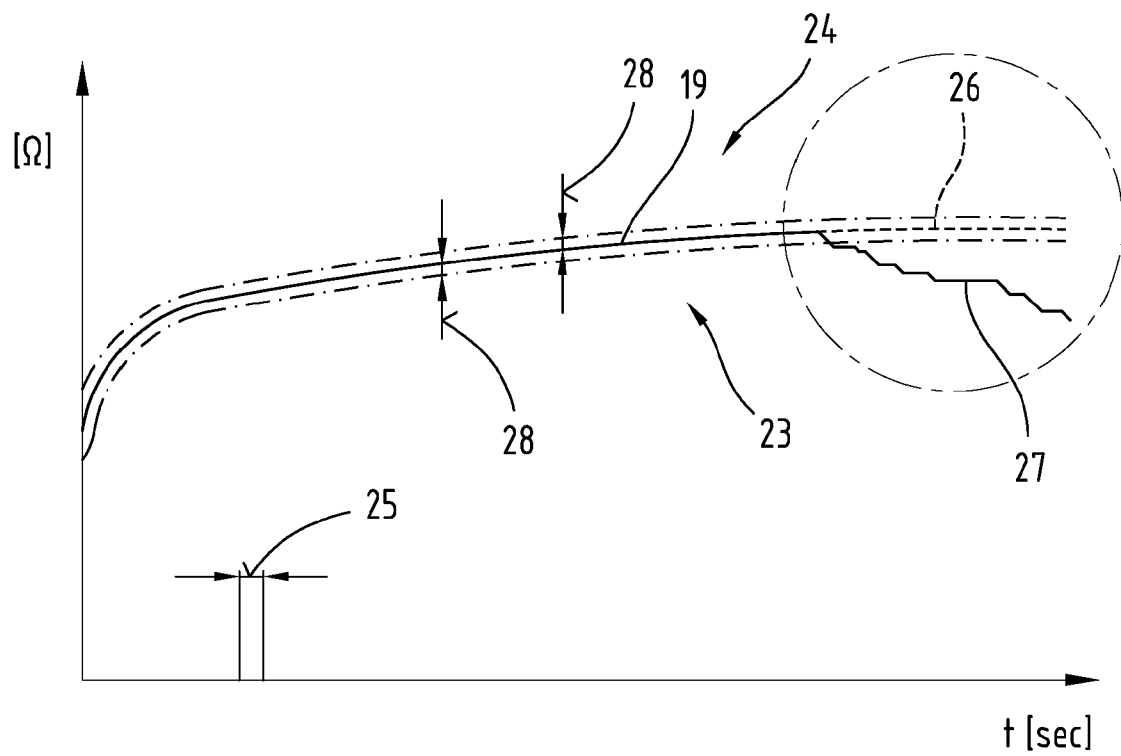


Fig.4

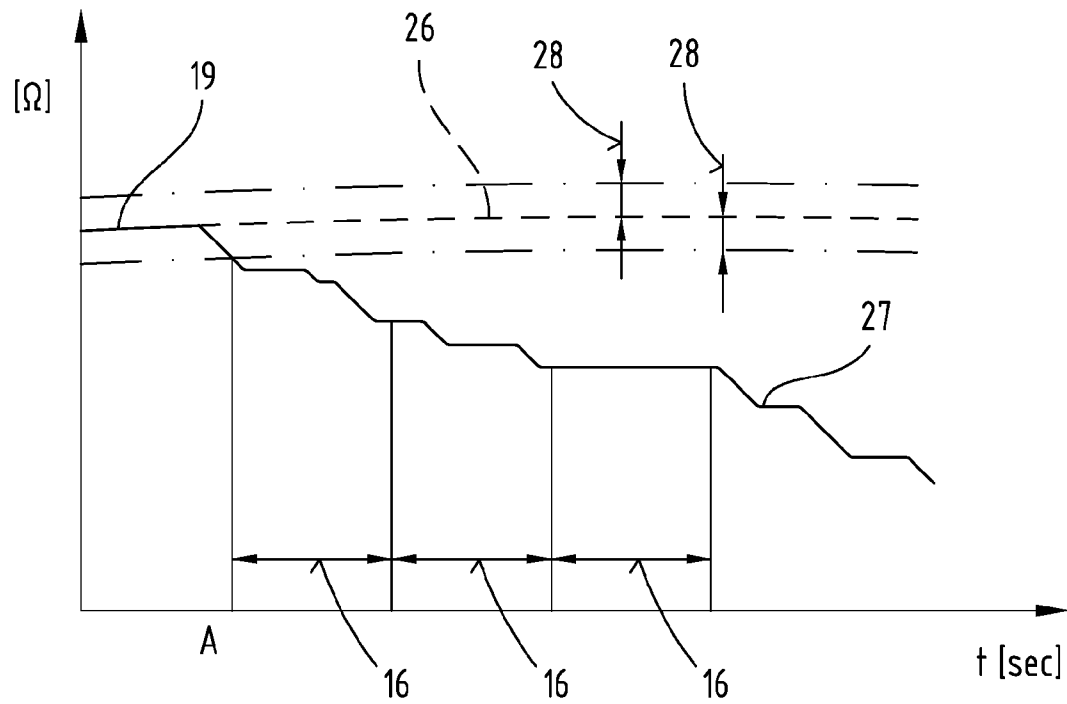


Fig.5

