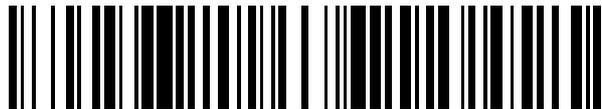


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 756**

51 Int. Cl.:

**B23K 11/06** (2006.01)

**B23K 11/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2010** **E 10003930 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018** **EP 2243584**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para fabricar cascos de recipientes de chapa metálica**

30 Prioridad:

**22.04.2009 CH 6342009**

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

**27.04.2018**

73 Titular/es:

**SOUDRONIC AG (100.0%)  
Industriestrasse 35  
8962 Bergdietikon, CH**

72 Inventor/es:

**MÜLLER, WILLI y  
DIETERICH, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 665 756 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

Dispositivo y procedimiento para fabricar cascos de recipientes de chapa metálica.

### Antecedentes de la invención

5 La invención concierne a un dispositivo y un procedimiento para fabricar cascos de recipientes de chapa metálica según el preámbulo de la reivindicación 1 y según el preámbulo de la reivindicación 10, respectivamente.

### Estado de la técnica

10 Se conocen dispositivos y procedimientos de la clase citada al principio o máquinas de soldadura de costuras por resistencia para fabricar cascos de recipientes. Éstos permiten especialmente el ajuste de la corriente de soldadura con ayuda de cascos de ensayo soldados. Al variar las influencias sobre el procedimiento de fabricación se puede influir negativamente sobre el resultado de soldadura; sin embargo, un operador de una línea de fabricación para cascos de recipientes apenas puede establecer sin conocimientos técnicos específicos qué influencias conducen al resultado negativo. Se conocen dispositivos de la clase citada al principio por los documentos CH-A 602 255 y EP-A 629 334. Se conoce por el documento EP-A 761 368 el recurso de medir el espesor de revestimiento de un casco a soldar y ajustar la intensidad de la corriente de soldadura en función del resultado de la medición.

### 15 Exposición de la invención

La invención se basa en el problema de mejorar el procedimiento para la fabricación de cascos de recipientes y el dispositivo o la máquina de soldadura de costuras por resistencia empleados con el mismo.

Este problema se resuelve con las particularidades caracterizadoras de la reivindicación 1 y con las particularidades caracterizadoras de la reivindicación 10, respectivamente.

20 Resulta así un procedimiento de fabricación "adaptativo" en el que se detectan magnitudes perturbadoras y se compensan éstas lo más ampliamente posible por medio de magnitudes de reglaje adecuadas de modo que se asegure una calidad continua de la costura de soldadura. Un operador del procedimiento o del dispositivo con poca experiencia en la técnica de soldadura y sin conocimientos específicos sobre las propiedades del sistema del dispositivo de fabricación y del material a procesar puede desarrollar así también la fabricación de una manera óptima. Las magnitudes de reglaje o los parámetros de producción se pueden hacer funcionar con actores o se pueden ajustar a máquina, y, por tanto, se pueden rastrear y reproducir también los parámetros de producción.

25 En las reivindicaciones subordinadas se definen ejecuciones especialmente ventajosas del procedimiento y del dispositivo.

### Breve descripción de los dibujos

30 En lo que sigue se explican ejemplos de realización de la invención con más detalle haciendo referencia a los dibujos. Muestran en éstos:

La figura 1, una tabla con magnitudes perturbadoras y magnitudes de reglaje a maniobrar de manera correspondiente.

### Modos de realización de la invención

35 El proceso de soldadura conocido se regula primariamente por medio de la corriente de soldadura. La corriente de soldadura correcta en la soldadura por resistencia de costuras aplicadas con rodillo de cascos de recipientes depende aquí de las propiedades del material del casco, la geometría del casco redondeado, las propiedades físicas y la posición de los electrodos de soldadura y, en presencia de electrodos intermedios de alambre, las propiedades del sistema de alambre. Asimismo, dependen de la forma de vibración propia del sistema de soldadura y de los parámetros de soldadura primarios, como la forma de la evolución de la corriente de soldadura y la distancia de los puntos de soldadura consecutivos. Asimismo, se debe tener en cuenta parámetros de máquina del dispositivo de soldadura o de la máquina de soldadura por resistencia de costuras aplicadas con rodillo, como la velocidad de soldadura, el grado de aislamiento y el tamaño de la ventana de soldadura. En la producción de cascos de recipientes varían algunas de las magnitudes de influencia citadas, especialmente el material del casco y la masa de la preforma cortada del material del casco. Estas y otras magnitudes perturbadoras influyen sobre la calidad de la costura de soldadura.

40 La tabla de la figura 1 cita en la columna izquierda las magnitudes perturbadoras que se detectan mecánicamente por medio de una sensorica correspondiente, y muestra en las cinco columnas a la derecha de la columna izquierda las magnitudes de reglaje que pueden ser influenciadas mecánicamente por actores correspondientes o que se ajustan electrónicamente en el caso de la corriente de soldadura o de la distancia de los puntos de soldadura (columna totalmente a la derecha).

En la fila 1 de la tabla se cita la preforma cortada de chapa como primera magnitud perturbadora que tiene influencia sobre la calidad de la costura de soldadura del casco de recipiente. Las distintas chapas para los cascos de recipiente se cortan a medida y se separan de grandes planchas de chapa por medio de cizallas de chapa. Las propiedades de la preforma cortada de chapa que perturban la calidad de la costura de soldadura son aquí especialmente defectos de geometría (desviaciones de la preforma cortada respecto de la forma nominal rectangular o cuadrada) o la presencia de cejas en las aristas de corte. Como sensores para reconocer tales magnitudes perturbadoras en la preforma cortada de chapa entran en consideración la medición periódica de chapas cortadas a medida después del proceso de corte (especialmente la medición fuera de línea de chapas individuales o la medición continua después del corte). La medición se efectúa mecánicamente o sin contacto, por ejemplo por vía óptica. Sin embargo, es posible también detectar defectos de geometría mediante una medición de fuerza en un rodillo de calibrado de la herramienta de calibrado de la máquina de soldadura por resistencia. Como magnitudes de reglaje para compensar la magnitud perturbadora "preforma cortada de chapa" se emplean individualmente o en cualquier combinación las magnitudes de reglaje siguientes:

(i) Se desplaza el carril en Z de la máquina de soldadura por resistencia o al menos su cabezal. En la figura 1 se representan el brazo inferior 1 de la máquina de soldadura por resistencia de costuras aplicadas con rodillo y el rodillo de soldadura inferior 2. El extremo superior del carril en Z 3 o su cabezal, en el caso de un cabezal separado, es visible también. Según las flechas representadas, se desplaza el carril en Z como un todo o su cabezal en sentido horizontal y/o vertical (referido a la superficie de apoyo de la máquina de soldadura sobre el suelo) para compensar la magnitud perturbadora "preforma cortada de chapa". Como actor para la regulación se emplea aquí, por ejemplo, un actor piezoeléctrico, ya que solo se necesitan muy pequeños recorridos de regulación.

(ii) Se desplaza la posición de la herramienta de calibrado de la máquina de soldadura por resistencia de costuras aplicadas con rodillo. Esto se hace también en sentido horizontal y/o vertical (referido a la superficie de apoyo de la máquina sobre el suelo). En la figura 1 se representa la herramienta 4 en sí conocida. Por medio de actores no representados, que son, por ejemplo, actores electromotorizados o actores piezoeléctricos o actores neumáticos, se realiza mecánicamente la regulación para compensar lo más ampliamente posible la magnitud perturbadora "preforma cortada de chapa".

(iii) Se regulan radialmente los rodillos de calibrado de la herramienta y se varía la fuerza de los mismos. En la tabla 1 se muestra la herramienta de calibrado 4 con los rodillos 5 que actúan durante su recorrido sobre la pieza bruta de casco individual. Un medio de ajuste o un actor 6 (por ejemplo, electromotorizado o piezoeléctrico o neumático) está previsto en al menos un rodillo 5, en varios rodillos 5 o en todos los rodillos 5, para regular la posición axial de los rodillos llevándola hacia el centro del recorrido y/o para justar la fuerza con la que actúa el respectivo rodillo sobre la pieza bruta de casco que está siendo recorrida.

(iv) Se varía la fuerza de soldadura. En la figura 1 se representa para esto el sujetador 7 del rodillo de soldadura superior de la máquina de soldadura de costuras por resistencia. El ajuste conocido de la fuerza de soldadura se realiza aquí de modo que éste se pueda realizar durante el funcionamiento, y ello en función de la magnitud perturbadora.

(v) Se varía la corriente de soldadura en su intensidad y/o se varía la distancia de los puntos de soldadura (por variación de la frecuencia de la corriente de soldadura). Esto se representa en la figura 1 con el ajuste 8 de la intensidad de la corriente de soldadura y con el ajuste 9 de la distancia de los puntos. Un generador de corriente de soldadura usual en el mercado para máquinas de soldadura por resistencia con tales posibilidades de ajuste es fabricado por la firma Soudronic AG, Bergdietikon, Suiza.

Las magnitudes de reglaje (i) a (v) se ajustan individualmente o en combinación por medio de un controlador que recibe como valor de entrada una medida de la magnitud perturbadora o de las magnitudes perturbadoras y que ajusta la magnitud de reglaje o las magnitudes de reglaje. Esto de tal manera que se aminore o se compense la influencia de la magnitud o magnitudes perturbadoras sobre la calidad de la costura de soldadura.

Como otra magnitud perturbadora puede detectarse el estañado de la zona del borde de la chapa metálica. Puede estar prevista para esto una marcación de las chapas del borde que, debido a la fabricación, presenten una desviación en el espesor del estañado. Esta marcación es detectada entonces en el equipo de redondeamiento del dispositivo y retransmitida al controlador. Como alternativa, puede estar prevista una medición en línea del espesor del estañado en el equipo de redondeamiento. Como magnitudes de reglaje para la compensación de la magnitud perturbadora estañado están previstas la variación de la fuerza de soldadura y/o la variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.

Como otra magnitud perturbadora puede detectarse el espesor de la chapa (grosor de la chapa). El espesor de la chapa puede medirse de manera conocida en el equipo de redondeamiento, y se envía al controlador el valor de medida o una desviación respecto de límites prefijados. Como magnitudes de reglaje para la compensación de la magnitud perturbadora espesor de chapa están previstas la variación de la fuerza de soldadura y/o la variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.

- 5 Como otra magnitud perturbadora se puede detectar la zona de soldadura. Como zona de soldadura se entiende la zona dentro de la cual se puede soldar regularmente sin que se produzcan las llamadas “salpicaduras” en la costura de soldadura por superación de la corriente de soldadura o la temperatura de soldadura o sin que se originen sitios sin soldar a lo largo de la costura de soldadura debido a que se caiga por debajo de la corriente de soldadura o la temperatura de soldadura. Se alimenta al controlador el valor de medida o una desviación respecto de límites prefijados. Como magnitudes de reglaje para la compensación de la magnitud perturbadora zona de soldadura están previstas la variación de la fuerza de soldadura y/o la variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.
- 10 Como otra magnitud perturbadora se puede detectar la resistencia superficial eléctrica de la chapa. Ésta puede medirse en línea de manera conocida antes del proceso de soldadura, y se alimenta al controlador el valor de medida o una desviación respecto de límites prefijados. Como magnitudes de reglaje para la compensación de la magnitud perturbadora resistencia superficial están previstas la variación de la fuerza de soldadura y/o la variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.
- 15 Como otra magnitud perturbadora puede detectarse el límite de alargamiento del material de chapa. El límite de alargamiento puede medirse de manera conocida en el equipo de redondeamiento, y se alimenta al controlador el valor de medida o una desviación respecto de límites prefijados. Como magnitudes de reglaje para la compensación de la magnitud perturbadora límite de alargamiento están previstas la variación de la fuerza de soldadura y/o la variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.
- 20 Como otra magnitud perturbadora puede detectarse el solapamiento de los cantos del casco. El solapamiento puede medirse en la herramienta de calibrado realizando una medición de fuerza en al menos un rodillo de calibrado para determinar la fuerza con la que el rodillo de calibrado actúa sobre el casco cuando éste recorre la herramienta. Se alimenta al controlador el valor de medida o una desviación respecto de límites prefijados. Como magnitudes de reglaje para la compensación de la magnitud perturbadora solapamiento están previstas la variación de la fuerza de soldadura y/o la variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.
- 25 Como otra magnitud perturbadora se puede detectar la temperatura de al menos uno de los electrodos de soldadura. En este caso, la temperatura de al menos uno de los electrodos de rodillo y/o la temperatura del electrodo de alambre que corre sobre el mismo pueden ser medidas con un sistema de medida de temperatura conocido. Se alimenta al controlador el valor de medida o una desviación respecto de límites prefijados. Como magnitudes de reglaje para la compensación de la magnitud perturbadora temperatura de electrodo están previstas la variación de la fuerza de soldadura y/o la variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.
- 30 Como otra magnitud perturbadora se puede detectar la temperatura de la herramienta de calibrado. Esta temperatura puede medirse de manera conocida, y se alimenta al controlador el valor de medida o una desviación respecto de límites prefijados. Como magnitudes de reglaje para la compensación de la magnitud perturbadora temperatura de herramienta están previstas la variación de la fuerza de soldadura y/o la variación de la corriente de soldadura y/o la distancia de los puntos de soldadura.
- 35 Como otra magnitud perturbadora, que no está relacionada en la tabla, se pueden medir propiedades del sistema de alambre de electrodo, especialmente el perfilado del alambre. Como magnitudes de reglaje para la compensación de la magnitud perturbadora sistema de alambre están previstas la variación de la fuerza de soldadura y/o la variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.
- 40 Como ventajas de la invención resulta especialmente el hecho de que las variaciones de factores de influencia relevantes para la calidad de la soldadura pueden ser compensadas por medio de un reajuste automático de diversas magnitudes de reglaje. Asimismo, el reajuste puede efectuarse de manera automática, lo que excluye prácticamente errores de manipulación. Por tanto, se reducen los tiempos de paro de la línea de fabricación, ya que se suprimen reajustes manuales y se aumenta la eficiencia de la máquina.
- 45 Por tanto, en la fabricación de cascos de recipientes con máquinas de soldadura de costuras por resistencia, especialmente con máquinas de soldadura por resistencia de costuras aplicadas con rodillo, dotadas de electrodos intermedios de alambre, se detecta al menos una magnitud perturbadora que influya sobre la calidad de la soldadura, especialmente un defecto de la preforma cortada de chapa. Debido a esta captación de magnitud perturbadora se varía automáticamente al menos una magnitud de reglaje para compensar o aminorar la influencia de la magnitud perturbadora sobre la calidad de la costura de soldadura.
- 50

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para fabricar cascos de recipientes de chapa metálica, especialmente de chapa estañada, que comprende un equipo de redondeamiento, una disposición transportadora para las piezas brutas de casco redondeadas, especialmente con un carril en Z y un cabezal, una herramienta de calibrado con un gran número de rodillos de calibrado y un sistema de soldadura con corriente de soldadura ajustable, especialmente con electrodos intermedios de alambre actuantes como electrodos de soldadura, **caracterizado** por que está previsto un sistema de detección que está concebido para detectar durante el proceso de fabricación al menos una magnitud perturbadora que influya sobre la calidad de la costura de soldadura, y por que está previsto un sistema de compensación para compensar la influencia de la magnitud perturbadora sobre la calidad de la costura de soldadura por medio de una magnitud de reglaje, estando concebido el sistema de detección para detectar la magnitud perturbadora de al menos una propiedad del material del casco, y por que el sistema de detección está concebido de tal manera que se determine como propiedad del material del casco la geometría de la preforma cortada de chapa y/o se determine la presencia de cejas en la preforma cortada de chapa, y por que el sistema de compensación está preparado para variar una o más de las magnitudes de reglaje siguientes:
- desplazamiento horizontal y/o vertical del carril en Z, que influye sobre el solapamiento o de su cabezal orientado hacia la herramienta de calibrado por medio de un accionamiento de desplazamiento;
- desplazamiento horizontal y/o vertical de la herramienta de calibrado por medio de un accionamiento de desplazamiento;
- desplazamiento radial de rodillos de calibrado por medio de un accionamiento de desplazamiento y/o variación de la fuerza de rodillo que actúa sobre el caso;
- variación de la fuerza de soldadura;
- variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el sistema de detección está construido de tal manera que detecte como propiedad el estañado de la zona del borde, y por que el sistema de compensación está preparado para variar una o ambas de las magnitudes de reglaje siguientes:
- variación de la fuerza de soldadura;
- variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.
3. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** por que el sistema de detección está construido de tal manera que detecte como propiedad el espesor de la chapa metálica, y por que el sistema de compensación está preparado para variar una o ambas de las magnitudes de reglaje siguientes:
- variación de la fuerza de soldadura;
- variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que el sistema de detección está construido de tal manera que detecte como magnitud perturbadora la zona de soldadura entre una soldadura con temperatura demasiado alta y una soldadura con temperatura demasiado baja, y por que el sistema de compensación está preparado para variar una o ambas de las magnitudes de reglaje siguientes:
- variación de la fuerza de soldadura;
- variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que el sistema de detección está construido de tal manera que detecte como magnitud perturbadora la resistencia superficial eléctrica de la chapa metálica, y por que el sistema de compensación está preparado para variar una o ambas de las magnitudes de reglaje siguientes:
- variación de la fuerza de soldadura;
- variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por que el sistema de detección está construido de tal manera que detecte como magnitud perturbadora las propiedades de redondeamiento de la chapa metálica y especialmente su límite de alargamiento, y por que el sistema de compensación está preparado para variar una o más de las magnitudes de reglaje siguientes:
- influenciación del redondeamiento por cierre o apertura del equipo de redondeamiento;

variación de la fuerza de soldadura;

variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.

- 5 7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que el sistema de detección está construido de tal manera que detecte como magnitud perturbadora el solapamiento de los cantos de la pieza bruta de casco, especialmente su geometría y/o su magnitud, y por que el sistema de compensación está preparado para variar las magnitudes de reglaje siguientes:

variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.

- 10 8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por que el sistema de detección está construido de tal manera que detecte como magnitud perturbadora una temperatura en la zona del proceso de soldadura, especialmente la temperatura de al menos uno de los electrodos de soldadura, estando previstos especialmente unos electrodos de alambre que se renuevan, o bien la temperatura de la herramienta de calibrado, y por que el sistema de compensación está preparado para variar las magnitudes de reglaje siguientes:

variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.

- 15 9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por que el sistema de detección está construido de tal manera que determine como magnitud perturbadora una propiedad del sistema de electrodos de alambre, especialmente el perfilado del alambre, y por que el sistema de compensación está preparado para variar las magnitudes de reglaje siguientes:

variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.

- 20 10. Procedimiento para fabricar cascos de recipientes de chapa metálica, especialmente de chapa estañada, en el que se redondean piezas brutas de casco y se alimentan éstas con cantos solapados a una herramienta de calibrado y a continuación se sueldan por soldadura de costura aplicada con rodillo mediante una corriente de soldadura regulada, **caracterizado** por que durante el proceso de fabricación se detecta al menos una magnitud perturbadora que influye sobre la calidad de la costura de soldadura, y por que se efectúa por medio de al menos una magnitud de reglaje una compensación de la influencia de la magnitud perturbadora sobre la calidad de la costura de soldadura, determinándose la magnitud perturbadora a partir de al menos una propiedad del material del casco, aprovechándose como propiedad el material del casco la geometría de la preforma cortada de chapa y/o aprovechándose la presencia de cejas en la preforma cortada de chapa, y por que la compensación se efectúa por variación de una o más de las magnitudes de reglaje siguientes:

- 30 desplazamiento horizontal y/o vertical del carril en Z, que influye sobre el solapamiento o de su cabezal orientado hacia la herramienta de calibrado;

desplazamiento horizontal y/o vertical de la herramienta de calibrado;

desplazamiento radial de rodillos de calibrado y/o variación de la fuerza del rodillo que actúa sobre el casco;

variación de la fuerza de soldadura;

variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.

- 35 11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado** por que se aprovecha como magnitud perturbadora el estañado de la zona del borde y/o por que se aprovecha como magnitud perturbadora el espesor de la chapa metálica y/o por que se aprovecha como magnitud perturbadora la zona de soldadura entre una soldadura con temperatura demasiado alta y una soldadura con temperatura demasiado baja y/o por que se aprovecha como magnitud perturbadora la resistencia superficial eléctrica de la chapa metálica, y por que se efectúa la compensación por variación de al menos una de las magnitudes de reglaje siguientes:

- 40 variación de la fuerza de soldadura;

variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.

- 45 12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado** por que se aprovechan como magnitud perturbadora las propiedades de redondeamiento de la chapa metálica y en particular su límite de alargamiento, y por que la compensación se efectúa por variación de una o más de las magnitudes de reglaje siguientes:

influenciación del redondeamiento por cierre o apertura del equipo de redondeamiento;

variación de la fuerza de soldadura;

variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.

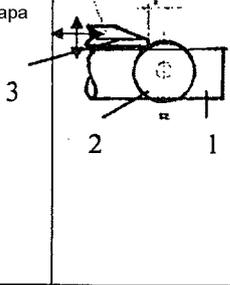
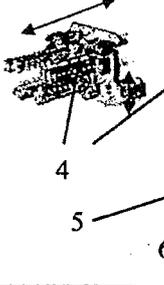
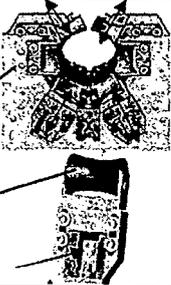
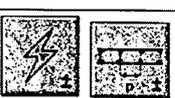
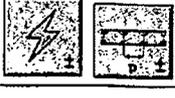
13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado** por que se aprovecha como magnitud perturbadora el solapamiento de los cantos de la pieza bruta de casco, en particular su geometría y/o su magnitud, y por que se efectúa la compensación por variación de las magnitudes de reglaje siguientes:

variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.

- 5 14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado** por que se aprovecha como magnitud perturbadora una temperatura en la zona del proceso de soldadura, especialmente la temperatura de al menos uno de los electrodos de soldadura, estando previstos especialmente unos electrodos de alambre que se renuevan, o bien la temperatura de la herramienta de calibrado, y/o por que se aprovecha como magnitud perturbadora una propiedad del sistema de electrodos de alambre, especialmente el perfilado del alambre, y por que
- 10 la compensación se efectúa por variación de las magnitudes de reglaje siguientes:

variación de la corriente de soldadura y/o de la distancia de los puntos de soldadura.

**FIG. 1**

| Magnitud perturbadora      | Actores                                                                           |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                       |                                                                                       |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | - desplazar carril en Z/cabezal                                                   | - desplazar posición de herramienta                                               | - desplazar radialmente rodillos de calibrado<br>- variar fuerza de rodillo        | - variar fuerza de soldadura                                                          | - variar corriente de soldadura<br>- variar distancia de puntos                       |
| Preforma cortada de chapa  |  |  |  |    |                                                                                       |
| Estañado                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |    |    |
| Espesor de chapa           |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |   |   |
| Zona de soldadura          |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |  |  |
| Resistencia superficial    |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |  |  |
| Límite de alargamiento     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |  |  |
| Solapamiento               |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                       |  |
| Temperatura de electrodo   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                       |  |
| Temperatura de herramienta |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                       |  |