

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 767**

51 Int. Cl.:

B23K 1/00 (2006.01)

B23K 1/19 (2006.01)

H01R 43/02 (2006.01)

H01R 4/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2013 PCT/EP2013/053458**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.08.2013 WO13124356**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2013 E 13706488 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 2817120**

54 Título: **Procedimiento para la realización tecnológicamente optimizada de uniones por soldadura indirecta**

30 Prioridad:

24.02.2012 DE 102012003804
18.04.2012 DE 102012007804

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.04.2020

73 Titular/es:

**FEW FAHRZEUGELEKTRIKWERK GMBH & CO.
KG (100.0%)
Polierweg 6
04442 Zwenkau, DE**

72 Inventor/es:

JENRICH, ANDRÉ

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 755 767 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 la realización tecnológicamente optimizada de uniones por soldadura indirecta

5 La invención se refiere a un procedimiento para la realización tecnológicamente optimizada de uniones por soldadura indirecta exentas de plomo, en el que al menos una de las partes que han de juntarse proporciona el material de aporte necesario para la unión, y para la activación del material de aporte se emplea un fundente y la unión eléctrica así como mecánica se efectúa mediante un proceso de soldadura indirecta por medio de la acción térmica y la fusión de la mezcla de material de aporte y fundente incluyendo una fase de enfriamiento posterior, según la reivindicación 1.

10 Del documento DE10203112A1 se conoce un procedimiento para mejorar la calidad de uniones por soldadura indirecta. En la propuesta de solución indicada allí se trata de la unión por soldadura indirecta de componentes SMD de gran superficie con soportes de cableado, en los que las partes que han de juntarse se unen entre sí eléctrica y mecánicamente mediante soldadura por fusión. Para la activación del material de aporte se emplea un fundente.

15 En el documento DE10203112A1 se advierte sobre la problemática de los componentes orgánicos de la pasta de material de aporte. Los componentes no gastados para la activación química de las partes que han de juntarse pueden distribuirse en y alrededor de la unión por soldadura indirecta durante el proceso de soldadura indirecta. Los componentes orgánicos que quedan dentro de la unión por soldadura indirecta originada forman durante el proceso de soldadura indirecta burbujas llenas de líquido o de vapor y, a causa de su ascenso, suben a las zonas superiores de la unión por soldadura indirecta. Esto tiene como consecuencias que durante el paso por un horno de soldadura indirecta, según la posición del módulo, las burbujas inciden sobre las conexiones de elementos constructivos generalmente planas o las superficies del lado inferior de los elementos constructivos. Este tipo de burbujas conducen a puntos defectuosos en el contacto de soldadura indirecta, es decir que se ve afectada la función eléctrica y mecánica de la unión por soldadura indirecta. Para evitar esta desventaja, se puede modificar el diseño de las partes que han de juntarse, por ejemplo modificando la forma y la posición de un barniz de soldadura indirecta alrededor del punto de juntura, para evitar un atasco de las burbujas salientes. También se ha intentado ya realizar una modificación del perfil de fusión, en cuyo caso, un ascenso más lento o más rápido de las temperaturas y una modificación del pico de temperatura da a las burbujas tiempo para subir y salir lateralmente de la masa fundida de metal. Resulta desventajosa, sin embargo, la sollicitación térmica más elevada del módulo, que se produce en este caso.

20 Para mejorar la calidad de las uniones por soldadura indirecta, el documento DE10203112A1 presenta la propuesta de poner las partes que han de juntarse en un ángulo de inclinación predefinido con respecto al plano normal, al menos durante el proceso de fusión de la pasta de material de aporte. Además, las partes que han de juntarse deben transportarse repetidamente por un horno de soldadura indirecta.

25 Las medidas que anteceden presentan mejoras con respecto a la reducción del número de puntos defectuosos, pero se complica la secuencia tecnología y aumenta el tiempo de ciclo en los procesos de soldadura indirecta correspondientes.

30 En el documento DE202011100906U1 se describe un procedimiento para realizar uniones por soldadura indirecta exentas de plomo, en el que una de las partes que han de juntarse es una superficie metálica aplicada sobre un material de cristal y otra de las partes que han de juntarse es un medio de conexión eléctrica, compuesto de una aleación de hierro y níquel. En las conexiones eléctricas que han de unirse por soldadura indirecta sobre un acristalamiento, especialmente un acristalamiento de automóvil, hasta ahora se recurría a materiales de cobre. Sin embargo, el material de cobre como elemento de conexión tiene la desventaja de que la dilatación en caso de un cambio de temperatura se comporta de manera distinta que la del cristal, debido al coeficiente de dilatación correspondiente.

35 El estrés mecánico que se produce durante ello puede conducir a puntos de rotura dentro del cristal. Estos efectos desventajosos hasta ahora se compensaban mediante el uso de aleaciones de soldadura especiales y dúctiles que contenían plomo. Sin embargo, existe crecientemente la exigencia de prescindir de plomo, es decir, de usar aleaciones de soldadura exentas de plomo, lo que sin embargo hace que surjan problemas tecnológicos.

40 Básicamente, como materiales que tienen un coeficiente de dilatación similar al cristal de automóviles entran en consideración, entre otros, aleaciones de hierro y níquel y aceros inoxidable. La termoconductividad de estos materiales, sin embargo, es claramente peor que la del cobre. El calentamiento de una conexión eléctrica fabricada por ejemplo a partir de aleaciones de níquel, incluida la aleación de material de aporte, requiere por tanto un mayor tiempo de ciclo y/o más energía térmica.

45 De ello resulta un efecto de atenuación de transporte de calor, es decir que la energía se emite, partiendo de la fuente de calor, de forma significativamente más lenta al disipador de calor, es decir, al estaño para soldar y la superficie de contacto correspondiente en la luna.

Además, el punto líquido de las aleaciones exentas de plomo es con aprox. 120 °C a aprox. 170 °C significativamente más bajo que el de las aleaciones que contienen plomo, que se sitúa en el intervalo entre 200 °C y 300 °C.

5 Por lo anteriormente dicho resultan por tanto unos gastos más altos en la realización de procesos de soldadura indirecta en el sentido de un mayor uso de energía, un mayor tiempo de trabajo y, como resultado, una limitación en cuanto a la capacidad de la máquina. Finalmente, existe un peligro de rotura de cristal no despreciable. Además, se ha demostrado que la susceptibilidad de rotura del cristal empleado habitualmente en el sector automovilístico limita, con vistas a mayores diferencias de temperatura, la posibilidad de aprovechar la medida, en principio indicada, del aumento de la energía térmica, es decir, de la potencia correspondiente.

10 Los materiales de aporte exentos de plomo además se unen mucho peor a las superficies de contacto conductoras, aplicadas habitualmente, sobre el material de cristal, por ejemplo en forma de una impresión de plata. Las gargantas de soldadura se forman difícilmente y existe el peligro de que salpique el estaño para soldar o que se formen perlas de soldadura, lo que a su vez conduce a una estabilidad mecánica y eléctrica reducida entre las partes que han de juntarse.

15 Por lo anteriormente dicho, por lo tanto, la invención tiene el objetivo de indicar un procedimiento perfeccionado para la realización tecnológicamente optimizada de uniones por soldadura indirecta exentas de plomo, en el que al menos una de las partes que han de juntarse proporciona el material de aporte necesario para la unión, y para la activación del material de aporte se emplea un fundente y la unión eléctrica así como mecánica se realiza mediante un proceso de soldadura indirecta por medio de la acción de calor y la fusión de la mezcla de material de aporte y fundente, incluyendo una fase de enfriamiento subsiguiente, reduciéndose el peligro de la rotura de cristal y evitando en general un aumento del tiempo de ciclo de soldadura indirecta en comparación con los procedimientos aplicados hasta ahora.

20 El objetivo de la invención se consigue mediante una teoría según la reivindicación 1, representando las reivindicaciones subordinadas al menos realizaciones y variantes convenientes.

25 En el procedimiento según la invención para la realización tecnológicamente optimizada de uniones por soldadura indirecta exentas de plomo, al menos una de las partes que han de juntarse proporciona el material de aporte necesario para la unión. Esto se realiza por ejemplo de tal forma que un estaño para soldar exento de plomo se aplicó previamente sobre una virola de cable o un pie de soldadura. Además, se emplea un fundente que ya está contenido en el estaño para soldar o que se puede aplicar por separado.

30 La unión por soldadura indirecta en sí se realiza mediante un proceso de soldadura indirecta por medio de la acción de calor y la fusión de la mezcla de material de aporte y fundente, seguido del enfriamiento y la solidificación.

35 Según la invención, las partes que han de juntarse y el material de aporte se calientan en una primera fase de tratamiento térmico hasta una temperatura inferior a la temperatura de activación del material de aporte y del fundente.

40 A continuación, se realiza según la invención una segunda fase de tratamiento térmico en la que se realiza un calentamiento adicional a una temperatura superior a la temperatura de activación del fundente hasta el intervalo superior del tramo de fusión del material de aporte. En este paso, el material de aporte se funde y comienza a unirse a las respectivas partes que han de juntarse.

45 Según la invención, además, con el fin de acelerar el comportamiento de adhesión de las partes que han de juntarse durante el proceso de soldadura indirecta, en una tercera fase de tratamiento térmico se realiza un incremento en un 5% a 30% adicional de la potencia térmica o energía que se ha hecho actuar hasta entonces.

50 Una de las partes que han de juntarse es según la invención una superficie metálica aplicada sobre un material de cristal, especialmente una superficie de contacto de impresión de plata, por ejemplo para una conexión de campo de calefacción o de antena de un automóvil.

55 Otra de las partes que han de juntarse es según la invención un medio de conexión eléctrica, compuesto preferentemente de una aleación de hierro y níquel. Como medios de conexión se pueden emplear virolas de cable, puentes de soldadura o pies de soldadura. Como medios de conexión eléctrica preferible se presenta una virola de cable según el documento DE202008015165U1.

60 En una forma de realización preferible, el intervalo de temperatura de la primera fase de tratamiento se sitúa sustancialmente entre 80 °C y 120 °C. En una forma de realización preferible, el intervalo de temperatura de la segunda fase de tratamiento térmico se sitúa sustancialmente entre > 120 °C y 200 °C.

65 Las fases de tratamiento térmico mencionadas anteriormente finalizan cuando existe o se puede detectar una formación uniforme de gargantas de soldadura entre las partes que han de juntarse.

Por lo tanto, la teoría según la invención sirve para mejorar la adhesión del estaño de soldadura a la superficie de contacto de impresión de plata y reduce el estrés del material de base, es decir, del cristal, por cambios de temperatura abruptos.

5 A continuación, la invención se describe en detalle a base de un ejemplo de realización y con la ayuda de figuras.

Muestran:

10 la figura 1 una sección transversal a modo de ejemplo y una vista en planta desde arriba de un extremo de cable con virola de cable como parte que ha de juntarse a modo de ejemplo, en la que el extremo del cable es un torón de cobre que se unió por compresión a la virola de cable, y en la que además una superficie libre de la virola de cable presenta un recubrimiento con estaño para soldar exento de plomo;

15 la figura 2 un alzado lateral así como una vista en planta desde arriba de un pie de soldadura en forma de un ocho imaginario, incluyendo un recubrimiento de estaño para soldar exento de plomo, presente en el lado inferior del pie de soldadura, así como una representación en sección a lo largo de la línea A-A, y

20 la figura 3 un diagrama del curso de potencia o de energía a lo largo del tiempo con las tres fases de tratamiento térmico, incluyendo un proceso de enfriamiento rápido al final de la fase 3.

25 Como partes que han de juntarse se puede aplicar virolas de cable 1 según la figura 1. Las virolas de cable 1 reciben un extremo de torón de cobre 2 aislado de un cable no representado en la figura. El extremo de torón de cobre 2 preferentemente está unido por engarzado a la virola de cable 1.

En un lado inferior libre de la virola de cable 1 se encuentra una capa de estaño para soldar 3 exento de plomo.

30 En la parte que ha de juntarse, realizada como pie de soldadura en forma de un ocho (signo de referencia 4) según la figura 2, igualmente en el lado inferior del pie de soldadura 4 se encuentra una capa de estaño para soldar 3 exento de plomo.

35 Las virolas de cable, por ejemplo como conexiones de antena según la figura 1, pueden estar realizadas conforme a la teoría según el documento DE202008015165U1. Las conexiones en forma de un pie de soldadura 4 según la figura 2 pueden realizarse conforme a la teoría según el documento DE202011100906U1.

Las tres fases decisivas del proceso de soldadura indirecta, tal como están representadas en la figura 3, se desarrollan de la siguiente manera.

40 En una primera fase se realiza un calentamiento de la conexión eléctrica, del estaño para soldar y de la impresión de plata aplicada sobre la luna de cristal correspondiente, por debajo de la temperatura de activación del fundente y por encima del punto de temperatura en el que el estaño para soldar empieza a licuarse. El sistema se calienta homogéneamente, sin que se difunda ya el fundente.

45 En una segunda fase, el sistema se calienta a una temperatura que es superior a la temperatura de activación del fundente y que se sitúa en el intervalo superior del tramo de fusión del estaño para soldar.

50 Durante ello, el fundente se activa y suelta las capas de oxidación que se encuentran sobre la impresión de plata y sobre el estaño para soldar. El estaño para soldar se licua y comienza a unirse a la aleación de la impresión de plata.

En la tercera fase se realiza un incremento según la invención del aporte de potencia en un 5% a 30% adicional, para acelerar el comportamiento de adhesión de las partes que han de juntarse.

55 La duración del tratamiento térmico finaliza cuando se han formado uniformemente gargantas de soldadura.

60 Según un ejemplo de realización de la invención, la duración de tiempo de la primera fase se sitúa en el intervalo de 0,5 a 3 segundos, la duración de tiempo de la segunda fase se sitúa en el intervalo de 0,5 a 4 segundos y la duración de tiempo de la tercera fase se sitúa en el intervalo de 0,5 a 5 segundos. En un ejemplo de realización preferible, la fase 1 transcurre durante un período de tiempo de aprox. 1,5 a 1,8 segundos. Es seguida por la segunda fase que partiendo del momento de inicio, es decir, el inicio de la primera fase, se sitúa en el intervalo > 1,5 a 1,8 segundos hasta aprox. 6 segundos. La tercera fase subsiguiente comienza entonces tras transcurrir el 6º segundo y dura hasta el 8,5º segundo.

65 Según la invención, el curso de potencia de la primera fase se sitúa en el intervalo entre 150 y 350 vatios, el curso de potencia de la segunda fase se sitúa en el intervalo entre 160 y 400 vatios y el intervalo de la tercera fase se sitúa

entre 170 y como máximo 500 vatios.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la realización tecnológicamente optimizada de uniones por soldadura indirecta exentas de plomo, en el que al menos una de las partes que han de juntarse proporciona el material de aporte necesario para la unión, y en el que una de las partes que han de juntarse es una superficie metálica aplicada sobre un material de cristal y otra de las partes que han de juntarse es un medio de conexión eléctrica compuesto de una aleación de hierro y níquel, **caracterizado porque** para la activación del material de aporte se emplea un fundente y la unión eléctrica así como mecánica se realiza mediante un proceso de soldadura indirecta por medio de la acción térmica y la fusión de la mezcla de material de aporte y fundente incluyendo una fase de enfriamiento subsiguiente, porque las partes que han de juntarse y el material de aporte se calientan en una primera fase de tratamiento térmico en el intervalo de duración de tiempo de 0,5 a 3 segundos, hasta una temperatura inferior a la temperatura de activación del material de aporte y del fundente, y a continuación, en una segunda fase de tratamiento térmico, en el intervalo de duración de tiempo de 0,5 a 4 segundos se realiza un calentamiento adicional a una temperatura superior a la temperatura de activación del fundente, hasta el intervalo superior del tramo de fusión del material de aporte, durante lo que el material de aporte se funde y comienza a unirse a las respectivas partes que han de juntarse, y además, con el fin de acelerar el comportamiento de adhesión de la partes que han de juntarse, en una tercera fase de tratamiento térmico, en el intervalo de duración de tiempo de 0,5 a 5 segundos se realiza un incremento de la potencia térmica o energía que se ha hecho actuar hasta entonces en otro 5% a 30%, situándose un curso de potencia en la primera fase en el intervalo entre 150 y 350 vatios, situándose el curso de potencia en la segunda fase en el intervalo entre 160 y 400 vatios y situándose el intervalo de potencia en la tercera fase entre 170 y como máximo 500 vatios, y finalizando la tercera fase de tratamiento térmico cuando se puede detectar una formación uniforme de gargantas de soldadura entre las partes que han de juntarse.
- 10
- 15
- 20
- 25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que como medio de conexión eléctrica se emplean virolas de cable, puentes de soldadura o pies de soldadura,
- 30 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el intervalo de temperatura de la primera fase de tratamiento se sitúa sustancialmente entre 90° y 120 °C y el intervalo de temperatura de la segunda fase de tratamiento térmico se sitúa entre >120 °C y 200 °C.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las fases de tratamiento térmico incluyen una fase de mantenimiento de temperatura.

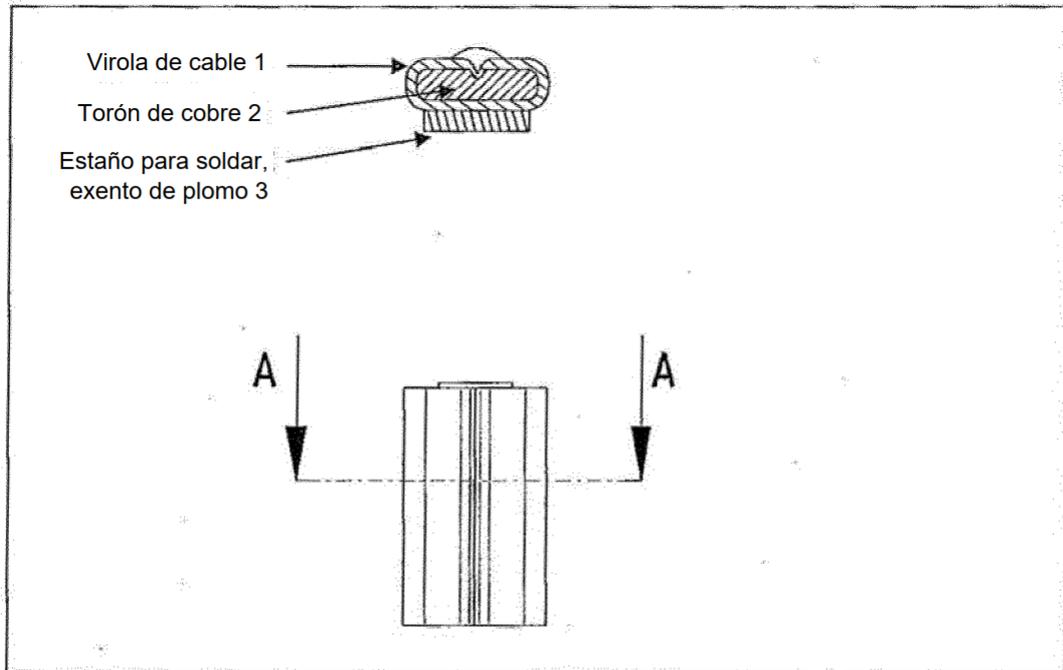


Fig. 1

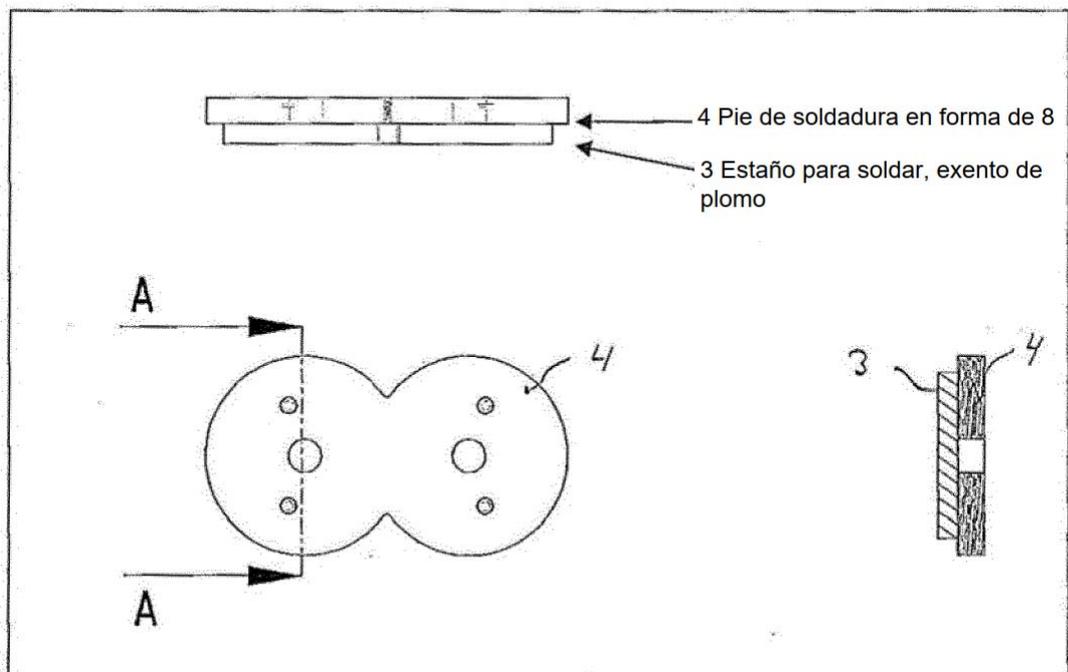


Fig. 2

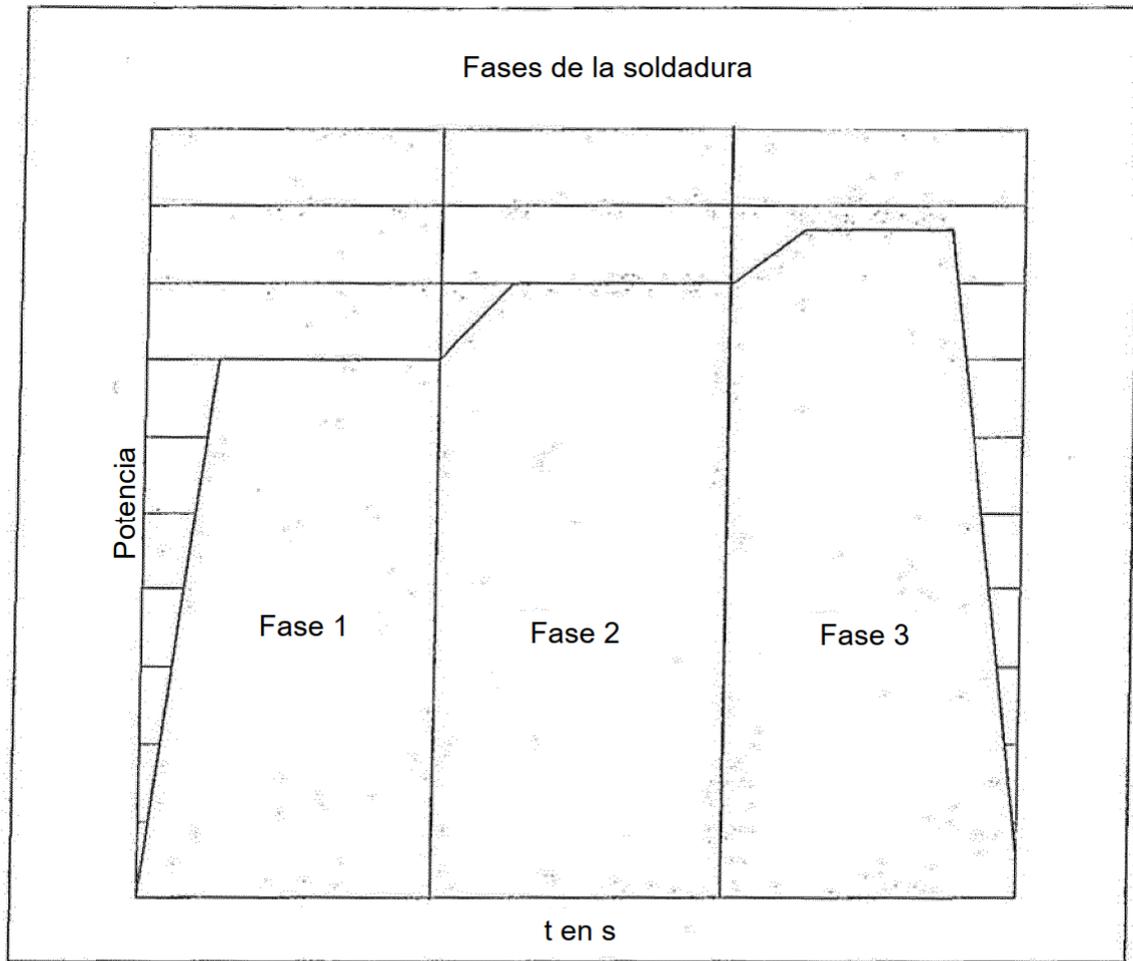


Fig. 3