

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 862 153**

51 Int. Cl.:

H02J 3/32 (2006.01)

B23K 9/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2016** **PCT/EP2016/001789**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.06.2017** **WO17088946**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2016** **E 16808908 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2021** **EP 3381103**

54 Título: **Sistema de suministro de energía para una máquina móvil de soldadura por resistencia**

30 Prioridad:

27.11.2015 AT 7672015

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

07.10.2021

73 Titular/es:

**PLASSER & THEURER EXPORT VON
BAHNBAUMASCHINEN GESELLSCHAFT M.B.H.
(100.0%)
Johannesgasse 3
1010 Wien , AT**

72 Inventor/es:

STEINER, RONALD

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 862 153 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

Sistema de suministro de energía para una máquina móvil de soldadura por resistencia

Campo técnico

- 5 La invención se refiere a un sistema de suministro de energía para una máquina móvil de soldadura por resistencia para la soldadura a tope de los carriles de vías ferroviarias, que comprende un motor de combustión interna acoplado a un generador y un dispositivo de carga para la carga de un acumulador de energía, consistiendo el acumulador de energía en un elemento amortiguador de un circuito intermedio al que está conectado un inversor de soldadura.

Estado de la técnica

- 10 Por el documento EP 0 461 575 A2 se conoce un sistema de suministro de energía sencillo para una máquina móvil de soldadura por resistencia para la soldadura a tope por chispa de carriles de vías ferroviarias. La energía eléctrica para la alimentación de un inversor de soldadura la proporciona un generador dispuesto en la máquina de soldadura. Como es sabido, un grupo de soldadura a tope por chispa comprende dos bloques de grupo con sendos pares de mordazas de sujeción y de soldadura. Estos bloques de grupo se pueden desplazar el uno respecto al otro en dirección longitudinal del carril por medio de cilindros hidráulicos. Para el accionamiento de los cilindros hidráulicos se prevé, por lo tanto, una bomba hidráulica dispuesta en la máquina de soldadura.

- 15 Para reducir la demanda de energía de una máquina móvil de soldadura por resistencia, el documento DE 28 04 727 A1 describe un sistema genérico de suministro de energía que comprende un acumulador. Este acumulador se carga durante una pausa de soldadura y cubre los picos de energía durante un proceso de soldadura. Así, se puede utilizar un grupo generador de energía diesel más pequeño, dado que no tiene que proporcionar la energía de soldadura necesaria directamente durante un proceso de soldadura. Por el documento JP 2006 026679 A se conoce un sistema de suministro de energía que en los contactos de salida proporciona una corriente continua para el funcionamiento de un dispositivo de soldadura. Como fuentes de corriente continua sirven, por una parte, un generador y, por otra parte, una batería. La batería se puede recargar en un circuito intermedio mediante el generador o mediante una red de alimentación externa.

- 20 En el documento US 2012/074116 A1, un generador alimenta, a través de un rectificador, un circuito intermedio con una batería como elemento amortiguador. Un inversor de soldadura está conectado al circuito intermedio. El conjunto comprende además una salida de tensión auxiliar para la puesta a disposición de una tensión auxiliar.

- 25 DE 10 2013 014666 A1 revela una fuente de corriente de soldadura, disponiéndose un circuito intermedio con un acumulador de energía como elemento amortiguador. Para el suministro puede servir un generador cuya potencia se puede seleccionar, debido a la amortiguación de la energía en el acumulador de energía, de modo que sea inferior a la potencia de soldadura necesaria en un proceso de soldadura

- 30 Un generador para el suministro de energía se configura, por ejemplo, de acuerdo con la descripción hecha en el documento DE 199 53 238 A1, en forma de una máquina asíncrona acoplada a un motor de combustión interna.

- 35 Resumen de la invención

La invención tiene por objeto perfeccionar los sistemas de suministro de energía conocidos por el estado de la técnica. Se trata además de proponer un procedimiento correspondiente para el funcionamiento de un sistema de suministro de energía.

- 40 De acuerdo con la invención, esta tarea se resuelve mediante un sistema de suministro de energía según la reivindicación 1 y un procedimiento según la reivindicación 9. Otras formas de realización ventajosas se desprenden de las reivindicaciones dependientes.

- 45 Se prevé que el sistema de suministro de energía comprenda una red de islas con otros consumidores, a la que se conecta el generador y que se acopla por medio de un convertidor de corriente controlado al circuito intermedio. De este modo se presenta un sistema de suministro de energía utilizable de forma flexible, mediante el cual se puede intercambiar energía entre el circuito intermedio y la red de islas en caso necesario, independientemente de un proceso de carga del acumulador de energía.

- Además del dispositivo de carga, el convertidor de corriente se dispone como un componente más del sistema para proporcionar, en caso de necesidad, energía procedente del acumulador de energía a los consumidores de la red de islas. Si una pausa de soldadura es demasiado corta para recargar el acumulador, el convertidor de corriente ofrece además la posibilidad de suministrar energía adicional desde la red de islas al circuito intermedio. De este modo, el sistema de suministro de energía se puede utilizar para diferentes escenarios de aplicación de la máquina de soldadura por resistencia.

- 50 En una forma de realización ventajosamente perfeccionada, el acumulador de energía comprende un acumulador de iones de litio. Este tipo de acumulador presenta la alta energía específica necesaria para cubrir los picos de energía durante un proceso de soldadura a tope por chispa y, en su caso, para apoyar la red de islas por medio del convertidor de corriente.

Es conveniente que el acumulador de iones de litio se configure como paquete de acumuladores con un circuito de carga integrado para la gestión de la batería. Esto permite una fácil integración en el sistema de suministro de energía y el uso de un simple cargador.

5 Otra medida de perfeccionamiento prevé que el acumulador de energía comprenda un condensador como elemento amortiguador adicional. Éste puede proporcionar la energía más rápidamente que la batería de iones de litio. Así se garantiza que los picos de corriente elevados puedan cubrirse prácticamente sin demora, por lo que la soldadura a tope por chispa puede realizarse con una calidad constante.

10 Para poder utilizar el motor de combustión de forma flexible como accionamiento de otros grupos resulta ventajoso que el generador pueda funcionar como generador y como motor. Durante el funcionamiento como motor del generador, éste apoya al motor de combustión. De este modo, un grupo acoplado al motor de combustión puede someterse, por ejemplo, brevemente a un par de giro aumentado. La energía para el funcionamiento del generador como motor se proporciona por medio de convertidores de corriente descargando el acumulador de energía.

15 Un sistema de propulsión formado por motor de combustión interna, generador, grupos que se conectan adicionalmente y posibles elementos de acoplamiento también puede ser accionado completamente por medio del generador. Esto es útil para poder seguir trabajando con grupos relevantes en lo que se refiere a la seguridad, incluso si el motor de combustión falla. Existe, por ejemplo, la posibilidad de mantener brevemente una propulsión por medio de un generador que funciona como motor para mover una máquina de soldadura y sacarla fuera de una zona de peligro cuando el motor de combustión ha fallado.

20 Para obtener una alta calidad de soldadura es ventajoso que el inversor de soldadura esté configurado para convertir una tensión del circuito intermedio en una tensión alterna con una frecuencia de aproximadamente 1000 Hz. Esto conduce a un tamaño reducido del transformador de soldadura postconectado y a una corriente de soldadura con una ondulación muy baja.

25 En otra forma de realización ventajosa se prevé que al motor de combustión interna se acople una bomba hidráulica para alimentar los componentes hidráulicos de la máquina de soldadura por resistencia. Con la misma se produce, por ejemplo, un desplazamiento hidráulico de los bloques del grupo durante un proceso de soldadura, por lo que se puede proporcionar energía adicional desde el acumulador de energía a través del convertidor de corriente y el generador durante el funcionamiento como motor. Esto resulta especialmente ventajoso al final de un proceso de soldadura, cuando durante el así llamado impacto de recalcado se tienen que aplicar las mayores fuerzas.

30 Una estructura especialmente sencilla del sistema de suministro de energía se obtiene cuando el acumulador de energía y el convertidor de corriente se diseñan como módulos enchufables de un armario de distribución. Existe además la posibilidad de ampliar el sistema con módulos enchufables del acumulador de energía adicionales en caso necesario.

35 El procedimiento según la invención para el funcionamiento del sistema de suministro de energía descrito anteriormente prevé que el inversor de soldadura sea alimentado con energía eléctrica del acumulador de energía y/o, por medio del convertidor de corriente, de la red de islas, y que, en caso necesario, la red de islas reciba energía eléctrica del acumulador de energía por medio del convertidor de corriente. De esta manera se indica un uso flexible del sistema de suministro de energía para diferentes aplicaciones.

40 En una variante de realización perfeccionada del procedimiento el generador funciona como motor para aumentar la potencia proporcionada por el motor de combustión interna. De este modo, la energía almacenada en el acumulador se utiliza para accionar brevemente un grupo impulsado por el motor de combustión interna con una potencia superior a la potencia máxima del motor de combustión interna.

Breve descripción del dibujo

45 La invención se explicará a continuación a modo de ejemplo con referencia a la figura adjunta. La figura muestra de forma esquemática un sistema de suministro de energía para una máquina móvil de soldadura por resistencia para la soldadura a tope por chispa de los carriles de una vía ferroviaria con un convertidor de corriente para el intercambio controlado de energía entre la red de islas y el circuito intermedio.

Descripción de las formas de realización

50 A un motor de combustión interna 1 se conectan un generador 2 y una bomba hidráulica 3, ya sea directamente o a través de elementos de acoplamiento, de rueda libre o de transmisión no representados. Como motor de combustión interna 1 se prevé, por ejemplo, un motor Diésel con una potencia de aproximadamente 100 kW. El generador 2 es un elemento de una red de islas 4 diseñada, por ejemplo, como una red de corriente trifásica. Además de un dispositivo de carga 5, la red de islas 4 puede comprender otros consumidores 6, por ejemplo, un sistema de control de la máquina, una unidad de refrigeración o un compresor.

55 Al dispositivo de carga 5 se conecta un acumulador de energía 7. Éste comprende ventajosamente un acumulador de iones de litio 8 configurado como paquete de acumuladores con un circuito de carga integrado 9 para una integración sencilla en el sistema de suministro de energía. Este circuito de carga 9 comprende la electrónica necesaria para los acumuladores de iones de litio 8 y transmite, a través de una línea de datos 10, los parámetros necesarios de carga y

descarga del acumulador de iones de litio 8 a un cargador controlado 11. El cargador 11 está diseñado como simple componente de la red de conmutación sin sistema de gestión de batería propio.

Ventajosamente, el acumulador de energía 7 también comprende un condensador 12 diseñado, por ejemplo, como un así llamado supercondensador (supercap). De este modo se cubre una necesidad de energía elevada de corta duración al inicio del proceso de soldadura a tope por chispa.

El acumulador de iones de litio 8 y el condensador 12 están dispuestos en paralelo en un circuito intermedio 13 como elementos de amortiguación. Al circuito intermedio 13 se conecta un inversor de soldadura 14 que transforma una tensión del circuito intermedio en una tensión de corriente alterna que presenta una forma rectangular y una frecuencia de aproximadamente 1000 Hz. Detrás del inversor de soldadura 14 se dispone un transformador de soldadura 15 para la transformación de la tensión alterna en la tensión de salida necesaria para el proceso de soldadura. Con esta técnica de media frecuencia, la corriente de soldadura rectificada presenta una ondulación especialmente baja.

En este sentido puede ser conveniente que se prevean varios inversores de soldadura 14 conectados en paralelo, cada uno de ellos con un transformador de soldadura postconectado 15. Las unidades de grupos individuales del dispositivo presentan en este caso un tamaño reducido y sólo tienen que estar diseñadas para la respectiva corriente parcial. Un desplazamiento de fase de las distintas corrientes parciales entre sí también reduce la ondulación de la corriente de soldadura resultante.

El sistema de suministro de energía según la invención comprende un convertidor de corriente controlado 16. Una conexión de corriente continua del convertidor de corriente 16 está conectada al circuito intermedio 13, y una conexión trifásica del convertidor de corriente 16 está conectada a la red de islas 4. Por medio del convertidor de corriente 16 se produce, en caso necesario, un intercambio de energía entre la red de islas 4 y el circuito intermedio 13. Con esta finalidad, el convertidor de corriente 16 está diseñado como convertidor de frecuencia con elementos semiconductores de potencia adecuados.

En la red de islas se montan dispositivos de medición 17 cuyos resultados de medición se aportan a un sistema de control común 18. Los dispositivos de medición 17 comprenden, por ejemplo, un circuito de medición de tensión para detectar una caída de tensión en la red de islas 4. De este modo, la tensión en la red de islas se compara continuamente con un umbral de tensión. En cuanto la tensión cae por debajo del umbral de tensión, el sistema de control 18 activa el convertidor de corriente 16 de manera que la energía se devuelve desde el acumulador de energía 7 a la red de islas 4.

Este caso puede darse, por ejemplo, cuando la bomba hidráulica 3 accionada por el motor de combustión interna y los demás consumidores 6 consumen más potencia que la potencia máxima del motor. Esta diferencia de potencia se cubre con la energía almacenada en el acumulador de energía 7. De este modo es posible hacer funcionar la red de islas en un rango de sobrecarga durante un corto periodo de tiempo.

La energía introducida por medio del convertidor de corriente 16 en la red de islas 4 también se puede utilizar para apoyar el motor de combustión interna 1 a través del generador 2 durante su funcionamiento como motor. Por consiguiente, la potencia que se puede suministrar al motor de combustión interna 1 (por ejemplo, 150 kW) supera la potencia máxima del motor. En este caso, el generador, que está diseñado como una máquina asíncrona, se activa por medio del sistema de control común 18.

Durante la soldadura a tope por chispa de carriles de vías ferroviarias se produce, al final del proceso de soldadura, el impacto de recalcado. En este proceso, los bloques de los grupos de la máquina de soldadura se desplazan con gran fuerza los unos hacia los otros. Para este paso del proceso, la bomba hidráulica 3 puede proporcionar brevemente una alta presión hidráulica aumentando la potencia de salida del motor de combustión 1 por medio del generador 2. Por lo tanto, no es necesario que la potencia del motor de combustión 1 se diseñe para estos picos de carga. Basta con que el motor de combustión 1 proporcione la potencia suficiente para que el acumulador de energía se recargue suficientemente durante una pausa de soldadura.

La recarga del acumulador de energía 7 se produce mediante el dispositivo de carga 5. En el caso de la soldadura a tope por chispa de carriles, la experiencia ha demostrado que una pausa de soldadura dura lo suficiente como para almacenar suficiente energía en el acumulador de energía 7 para el siguiente proceso de soldadura. Esto garantiza una carga uniforme del generador 2 y del motor de combustión interna 1 sin que se produzca una caída en el motor.

Durante un proceso de soldadura, la energía almacenada en el acumulador de energía 7 se aporta al inversor de soldadura 14. La activación del inversor de soldadura 14 se produce con este fin por medio del sistema de control común 18. Un sistema electrónico previsto en el circuito de carga 9 o en el dispositivo de carga 11 transmite al sistema de control 18 continuamente los datos correspondientes al estado de carga del acumulador de iones de litio 8.

Durante el funcionamiento normal, el acumulador de energía 7 se recarga durante una pausa de soldadura hasta tal punto que después se pueda llevar a cabo, como mínimo, un proceso de soldadura completo. Al comienzo del proceso de soldadura a tope por chispa se cubren las puntas de corriente y durante el impacto de recalcado final se produce el apoyo al motor de combustión interna 1 por medio del generador 2 en su funcionamiento como motor.

Si, por el contrario, la energía almacenada en el condensador 12 y en el acumulador de iones de litio 8 no es suficiente para llevar a cabo un proceso de soldadura completo, se aporta por medio del convertidor de corriente 16 energía de la red de islas 4 al circuito intermedio 13. Para ello, el convertidor de corriente 16 está diseñado como ondulator

bidireccional. En este proceso se retiene, en su caso, energía en el acumulador de energía 7, con el fin de utilizarla para apoyar el motor de combustión interna 1 durante el impacto de recalcado.

5 Para el aumento de la potencia del sistema de suministro de energía puede ser conveniente prever contactores 19 en la red de islas 4 para desconectar inicialmente los consumidores 6. La activación de los contactores 19 se produce en función de una tensión que se va generando mediante el sistema de control común 18. Además, durante el arranque conviene limitar una corriente de carga del condensador 12. Esto se puede hacer mediante una resistencia interna suficiente o mediante una limitación activa de la corriente por medio del dispositivo de carga 11 diseñado como componente de la red de conmutación.

10 Los distintos componentes del sistema de suministro de energía se diseñan ventajosamente como módulos enchufables de un armario de distribución. De este modo se garantiza la rápida sustitución de un componente defectuoso. Además, en caso necesario, se puede utilizar fácilmente un paquete de acumuladores con una capacidad modificada o se puede ampliar el sistema con componentes adicionales.

15 La estructura del sistema de suministro de energía como red de islas ampliada permite un diseño de contenedor de la máquina de soldadura por resistencia, de modo que pueda configurarse de forma flexible como un dispositivo independiente o como una estructura en diversos vehículos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de suministro de energía para una máquina móvil de soldadura por resistencia para la soldadura a tope por chispa de carriles de vías ferroviarias, que comprende un motor de combustión interna (1) acoplado a un generador (2), así como un dispositivo de carga (5) para la carga de un acumulador de energía (7), siendo el acumulador de energía (7) un elemento amortiguador de un circuito intermedio (13) al que se conecta un inversor de soldadura (14), caracterizado por que el sistema de suministro de energía comprende una red de islas (4) con otros consumidores (6), a la que se conecta el generador (2) y que se acopla por medio de un convertidor de corriente controlado (16) al circuito intermedio (13).
- 10 2. Sistema de suministro de energía según la reivindicación 1, caracterizado por que el acumulador de energía (7) comprende un acumulador de iones de litio (8).
- 15 3. Sistema de suministro de energía según la reivindicación 2, caracterizado por que el acumulador de iones de litio (8) está diseñado como paquete de acumuladores con un circuito de carga integrado (9).
- 20 4. Sistema de suministro de energía según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el acumulador de energía (7) comprende un condensador (12) como elemento amortiguador adicional.
- 25 5. Sistema de suministro de energía según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el generador (2) puede funcionar como generador y como motor.
- 30 6. Sistema de suministro de energía según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el inversor de soldadura (14) se dispone para la transformación de una tensión del circuito intermedio en una tensión alterna con una frecuencia de aproximadamente 1000 Hz.
- 35 7. Sistema de suministro de energía según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que al motor de combustión interna (1) se acopla una bomba hidráulica (3) para alimentar los componentes hidráulicos de la máquina de soldadura por resistencia.
- 40 8. Sistema de suministro de energía según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el acumulador de energía (7) y el inversor de soldadura (14) están diseñados como módulos enchufables de un armario de distribución.
9. Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de suministro de energía según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el acumulador de energía (7) se carga mediante el dispositivo de carga (5), caracterizado por que el inversor de soldadura (14) se alimenta con energía eléctrica del acumulador de energía (7) y/o por medio del convertidor de corriente (16) de la red de islas (4), y por que, en caso necesario, la red de islas (4) recibe energía eléctrica del acumulador de energía (7) a través del convertidor de corriente (16).
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que el generador (2) está accionado como motor con el fin de aumentar la potencia que puede producir el motor de combustión interna (1).

Fig.

