



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 333 051**

⑤1 Int. Cl.:
B65B 1/18 (2006.01)
B65B 51/22 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **06829333 .1**
⑨6 Fecha de presentación : **06.12.2006**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1890938**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **27.02.2008**

⑤4 Título: **Procedimiento y dispositivo para el llenado de sacos.**

③0 Prioridad: **08.12.2005 DE 10 2005 059 004**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2010

⑦3 Titular/es: **Haver & Boecker OHG**
Carl-Haver-Platz
59302 Oelde, DE

⑦2 Inventor/es: **Brormann, Hubert y**
Neumann, Robert

⑦4 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 333 051 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 y dispositivo para el llenado de sacos.

5 La invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para el llenado de sacos, especialmente de sacos de válvula. Con la invención se pueden llenar también otros sacos como sacos de válvula. La invención se describe a continuación a modo de ejemplo sobre la base del llenado de sacos de válvula.

10 En el estado de la técnica se conocen diferentes máquinas llenadoras. Se conocen, por ejemplo, máquinas llenadoras equipadas con uno o varios elementos de llenado en forma, por ejemplo, de tubos de llenado, en los que se pueden montar los sacos de válvula que se van a llenar y que están equipados con dispositivos de cierre que funcionan según el procedimiento de soldadura por ultrasonido. Cada dispositivo de soldadura por ultrasonido comprende especialmente en cada caso un yunque y un sonotrodo.

15 Estas máquinas llenadoras pueden estar configuradas, por ejemplo, como las llamadas máquinas llenadoras rotatorias, en las que los elementos individuales de llenado rotan alrededor de un eje vertical común. Las máquinas llenadoras pueden estar configuradas también como máquinas llenadoras estacionarias, en las que varias máquinas llenadoras se pueden disponer también en una hilera. Estas máquinas se denominan máquinas llenadoras en serie. Con el fin de que el producto de llenado no salga al exterior a través de la válvula, las válvulas se cierran de manera
20 hermética al polvo con los dispositivos de cierre. Los sacos se arrojan después sobre un transportador. Una máquina llenadora de este tipo se conoce, por ejemplo, del documento DE20206429U1.

Una desventaja de las máquinas llenadoras conocidas del estado de la técnica es que el elemento oscilante, que comprende el sonotrodo, de los dispositivos de cierre, está sometido a un desgaste que, sin embargo, no está en
25 correlación necesariamente de manera lineal con el tiempo o la cantidad de las soldaduras realizadas.

Cuando se superan los límites de la capacidad de carga, el material del sonotrodo se puede romper localmente. Esto tiene una influencia negativa en el comportamiento oscilante del sonotrodo en general, pero especialmente en la zona del punto de rotura. Por consiguiente, en estas zonas se produce en determinadas circunstancias sólo una costura de
30 soldadura debilitada (o incluso ninguna localmente) en el saco, que se va a cerrar, que se vuelve a abrir con facilidad y puede provocar la apertura completa del saco. No se desea tampoco que una parte del producto de llenado salga de nuevo a través del agujero originado en la costura de soldadura y ensucie, por ejemplo, el espacio de almacenamiento o venta.

35 Por tanto, el objetivo de la invención es poner a disposición un procedimiento más fiable y un dispositivo más fiable.

Este objetivo se consigue mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 13. Variantes preferidas son objeto de las reivindicaciones
40 subordinadas.

El procedimiento, según la invención, según la reivindicación 1 sirve para el llenado de sacos, en el que los sacos se llenan uno detrás de otro con un material de llenado y a continuación se cierran mediante un elemento oscilante de un dispositivo de soldadura por ultrasonido, determinándose un valor característico del comportamiento oscilante del
45 elemento oscilante durante la marcha al ralentí entre el cierre de dos sacos.

La invención proporciona ventajas considerables. Se evitan ampliamente costuras de soldadura incorrectas, ya que se comprueba el comportamiento oscilante del elemento oscilante durante la marcha al ralentí entre el cierre de dos sacos. Esto permite detectar con antelación variaciones en el comportamiento oscilante y a partir de esto deducir una variación estructural en el elemento oscilante y especialmente en el sonotrodo. Si en el caso del sonotrodo varía localmente la estructura, varía su comportamiento de resonancia. De este modo varía en general el comportamiento oscilante del sonotrodo y del elemento oscilante. La variación del comportamiento oscilante se puede registrar mediante la técnica de medición. Al registrarse este tipo de variaciones se puede emitir una señal de alarma o detenerse el llenado y la soldadura ulterior de sacos hasta que se haya intercambiado el componente modificado o defectuoso.
55

Por cierre se entiende aquí la soldadura en relación con el cierre de sacos.

Una ventaja considerable radica en que al comprobarse el comportamiento oscilante del elemento oscilante durante la marcha al ralentí se evitan influencias externas, siendo posible así una valoración reproducible del comportamiento oscilante. Ni el saco que se va a llenar ni el material situado eventualmente sobre el yunque o el sonotrodo influyen de manera esencial en el comportamiento oscilante del elemento oscilante. Al cerrarse un saco, el material situado en el medio influye, por el contrario, en el comportamiento oscilante, por ejemplo, si hay material de llenado entre el sonotrodo y el yunque. Por tanto, el comportamiento oscilante durante la propia soldadura no constituye un criterio evidente sobre el estado del elemento oscilante.
60

65 La comprobación según la invención del comportamiento oscilante del elemento oscilante durante la marcha al ralentí entre el cierre de dos sacos proporciona indicaciones valiosas sobre posibles variaciones negativas del sonotrodo. Es posible un intercambio anticipado, lo que permite impedir la aparición de daños. Si en un elemento oscilante se

ES 2 333 051 T3

originan variaciones estructurales y el elemento oscilante se encuentra en un estado, en el que mediante la invención se pueden detectar las primeras variaciones, con este tipo de sonotrodo se pueden soldar generalmente algunos e incluso diversos sacos, sin observarse efectos negativos. No obstante, el comportamiento oscilante del elemento oscilante es cada vez peor con el uso continuo, hasta que los daños son tan grandes que se crea una costura de soldadura insuficiente o se originan otros daños.

A fin de que el entorno de la máquina llenadora, así como los propios sacos de válvula no se ensucien, se aspira el polvo saliente eventualmente al realizarse el desmontaje. De este modo se protege también a los operarios. Por consiguiente, a cada elemento de llenado está asignado preferentemente un dispositivo de aspiración.

Antes de cerrarse un saco se lleva a cabo preferentemente un test de contacto o cortocircuito. A tal efecto, el dispositivo de soldadura por ultrasonido está equipado con un dispositivo de supervisión en una variante del dispositivo o del dispositivo de cierre para comprobar si antes de activarse el dispositivo de cierre, la zona de válvula del saco se encuentra entre el yunque y el sonotrodo. Esto se realiza mediante una llamada supervisión de contacto o cortocircuito, activándose un contacto o produciéndose un cortocircuito cuando no hay saco. En el procedimiento correspondiente, el elemento oscilante no se activa si no hay saco.

Esto proporciona ventajas considerables, ya que con las máquinas llenadoras en cuestión se pueden envasar también aquellos productos, en los que existe el peligro de que se forme una mezcla inflamable. Esta supervisión de contacto o cortocircuito aumenta considerablemente las medidas de seguridad para evitar una explosión.

Asimismo, puede estar previsto también un dispositivo de control que comprueba si falta un saco. Se envía entonces una señal al control, de manera que no se activa el proceso de cierre. El dispositivo de control se puede identificar también como controlador de yunque. El dispositivo de control puede estar compuesto, por ejemplo, de dos alambres situados en lados opuestos del yunque y hechos de un material conductor de electricidad, de manera que a partir de las variaciones de la resistencia se puede deducir si hay o no un saco que se va a cerrar. En el procedimiento correspondiente se consulta sólo al controlador de yunque antes de activarse el elemento oscilante.

Asimismo, puede estar prevista una comprobación del propio dispositivo de control que puede estar defectuoso debido, por ejemplo, a una rotura del conductor o del alambre. Por esta razón, para una mayor seguridad está previsto además que cada dispositivo de cierre esté equipado con un dispositivo de control de funcionamiento que ejecuta una comprobación del dispositivo de control después de una cantidad determinada de procesos de cierre. Esto se realiza preferentemente de manera que el yunque se traslada a su posición operativa o a su posición de cierre sin que haya un saco entre el yunque y el sonotrodo. No se debería activar entonces un proceso de cierre.

En variantes preferidas se determina un valor característico del comportamiento oscilante durante la marcha al ralentí después de cerrarse una cantidad predeterminada de sacos.

Esta variante es ventajosa, ya que después de cada proceso de oscilación no se comprueba el comportamiento oscilante, sino sólo después de una cierta cantidad de procesos de oscilación. Esto permite ahorrar el tiempo invertido en la comprobación durante la marcha al ralentí. La soldadura demora por lo general entre 0,1 y 0,8 segundos aproximadamente. En un ejemplo concreto es de 0,4 segundos. Este tiempo se puede usar aproximadamente también para determinar el valor característico durante la marcha al ralentí. Si después de cada saco no tiene lugar una comprobación, se puede ahorrar tiempo en general. La comprobación se realiza preferentemente después de cada segundo, tercer, cuarto, quinto, sexto, séptimo, octavo, noveno o décimo saco o en otros intervalos regulares o casuales.

Mediante la comprobación, que se realiza en ciertos intervalos, se puede obtener una alta seguridad. El intervalo de comprobación se puede regular de forma manual o automática en variantes, por ejemplo, en dependencia del material que se va a envasar.

Durante el llenado de un saco se determina preferentemente una medida del comportamiento oscilante del elemento oscilante. Una comprobación del comportamiento oscilante del elemento oscilante durante el cierre de un saco se realiza de manera adicional a la comprobación durante la marcha al ralentí. Este tipo de comprobación se realiza preferentemente durante la soldadura de cada saco, pero también se puede realizar sólo en intervalos regulares o irregulares.

La determinación de la medida del comportamiento oscilante durante la propia soldadura no aporta por sí sola valores fiables, ya que, por ejemplo, la calidad del saco, que se va a soldar, influye en el comportamiento oscilante. Las variaciones estructurales en el elemento oscilante provocan también una variación del comportamiento oscilante. No obstante, los granos de polvo u otras partículas existentes entre las capas, que se van a soldar, pueden influir también considerablemente en el comportamiento oscilante. Por consiguiente, una variación del comportamiento oscilante del elemento oscilante durante la soldadura se puede deber, en caso dado, a partículas de producto u otras impurezas en la hendidura de soldadura. Por tanto, una diferencia de medida del comportamiento oscilante durante la propia soldadura es sólo un indicio y no una prueba segura de una variación en la unidad oscilante. Una anomalía durante la soldadura constituye, sin embargo, un criterio razonable para llevar a cabo, en caso dado, otros análisis. Por esta razón se lleva a cabo al menos un test durante la marcha al ralentí preferentemente como muy tarde a continuación de presentarse anomalías en la soldadura.

ES 2 333 051 T3

En variantes preferidas del procedimiento se determina con especial exactitud un valor característico del comportamiento oscilante durante la marcha al ralentí, si la medida del comportamiento oscilante, determinada durante el cierre de un saco, no supera una diferencia predeterminada de la medida normal. Se prefiere que en intervalos regulares se determine un valor característico del comportamiento oscilante durante la marcha al ralentí y exactamente de manera adicional cuando la medida del comportamiento oscilante, determinada durante el cierre de un saco, se diferencia de la medida normal en un valor predeterminado.

Una diferencia de este tipo es un indicio de una variación estructural del sonotrodo. La diferencia puede tener también otras causas, como se describió arriba, pero una diferencia se produce especialmente también cuando el sonotrodo está dañado y presenta, por ejemplo, variaciones estructurales. Si después de una diferencia de medida de este tipo se determina el valor característico durante la marcha al ralentí, se puede comprobar de inmediato si las variaciones en el sonotrodo fueron la causa o no.

En todas las configuraciones descritas antes, el procedimiento está previsto especialmente para llenar sacos con materiales inflamables o explosivos. El procedimiento se puede ejecutar especialmente con materiales inflamables y a granel o polvos.

Los materiales posibles y preferidos son especialmente materiales orgánicos en general, por ejemplo, como la harina o el almidón o similares o el carbón o el grafito o productos bicomponentes. Es posible también el procesamiento de minerales o materiales constructivos o cemento. Los productos están disponibles aquí, por lo general, en forma de producto a granel en polvo o granulado.

Las mezclas de aire y polvos orgánicos o inorgánicos inflamables, por ejemplo, polvo de carbón, harina, madera, cacao, café, almidón, aluminio o celulosa, son explosivas en determinadas circunstancias.

Mientras que para provocar una explosión de gas, la relación de gas y oxígeno sólo se ha de situar en un intervalo inflamable y la fuente de ignición ha de suministrar la energía mínima de ignición, dependiente del material, a la temperatura de ignición, para provocar una explosión de polvo se han de cumplir otras condiciones básicas: El polvo ha de estar bien distribuido y ser inflamable. Además, el tamaño de las partículas de polvo se ha de situar por debajo del tamaño máximo dependiente del material. Esto se puede cumplir aquí al envasarse estos materiales en sacos.

Otro criterio decisivo para la inflamabilidad es el contenido de oxígeno en el aire. Como fuente de ignición pueden servir distintos efectos eléctricos o mecánicos con temperatura suficiente y densidad de energía. Así, por ejemplo, una chispa procedente del sonotrodo puede resultar suficiente especialmente para la ignición en determinadas circunstancias.

Por consiguiente, al procesarse y envasarse materiales explosivos en sacos se han de cumplir requisitos estrictos de seguridad. Además de una salida de aire suficiente para mantener bajo el contenido de polvo en el aire se ha de evitar la formación de chispas, como las que se pueden originar, por ejemplo, en grietas del material del sonotrodo. La invención contribuye considerablemente a evitar peligros en el procesamiento de materiales explosivos, ya que se evita la producción de una chispa de ignición en el sonotrodo, lo que contribuye una vez más a aumentar la seguridad.

Para determinar el valor característico del comportamiento oscilante durante la marcha al ralentí y/o para determinar la medida del comportamiento oscilante durante la soldadura del elemento oscilante se tiene en cuenta preferentemente al menos un valor de medición, en especial una pluralidad de valores de medición.

En variantes ventajosas, al menos un valor de medición del comportamiento oscilante se deriva de al menos un valor eléctrico de medición. Está previsto preferentemente un sensor que detecta los datos eléctricos actuales del elemento oscilante durante la marcha al ralentí y, dado el caso, adicionalmente durante la soldadura de un saco.

El al menos un valor de medición del comportamiento oscilante se deriva especialmente del consumo de potencia y/o del consumo de energía del elemento oscilante y/o del recorrido de la corriente o la tensión y/o de la fase y/o de la frecuencia. A tal efecto, está previsto preferentemente un sensor que detecta, por ejemplo, el consumo actual de potencia del elemento oscilante o una de las demás magnitudes durante la marcha al ralentí y/o durante la soldadura de un saco.

Para la evaluación se puede considerar, por ejemplo, la tensión máxima o la corriente máxima que se determinan durante un funcionamiento de marcha al ralentí, es decir, durante el funcionamiento sin carga, o sea, durante la oscilación libre del sonotrodo. Asimismo, para determinar la medida del comportamiento oscilante durante el cierre se puede considerar la tensión máxima o la corriente máxima. Es posible también que para la evaluación se tengan en cuenta valores promedios o valores integrados a través del tiempo. El valor de medición del comportamiento oscilante se puede obtener especialmente también a partir del consumo de energía. Es posible también determinar la resistencia eléctrica del sonotrodo que puede cambiar en caso de variaciones estructurales. Es posible y se prefiere especialmente también la evaluación de la fase, la frecuencia y/o la amplitud de la oscilación o de la tensión eléctrica o la corriente eléctrica, así como la potencia.

Resulta ventajoso tener en cuenta la potencia o la energía para la evaluación, ya que en caso de variaciones estructurales en el sonotrodo, la frecuencia de resonancia no se adapta más al elemento oscilante y, por tanto, aumenta la

ES 2 333 051 T3

demanda de energía para hacer oscilar el sonotrodo según una frecuencia prevista. Por esta razón se pueden detectar bien las variaciones estructurales y similares.

5 En todas las configuraciones del procedimiento se prefiere comparar los valores de medición con valores de calibración.

En caso de existir una diferencia considerable se emite preferentemente una señal de alarma. Especialmente al superarse una diferencia predeterminada se emite una señal de alarma.

10 El dispositivo según la invención está configurado especialmente como máquina llenadora para el llenado de sacos y sirve especialmente para el llenado de sacos de válvula. La máquina llenadora comprende al menos un elemento de llenado para llenar los sacos y al menos un dispositivo de soldadura por ultrasonido para cerrar los sacos. El dispositivo de soldadura por ultrasonido presenta al menos un elemento oscilante. Está previsto al menos un dispositivo sensor. El dispositivo se puede controlar con un dispositivo de control y el dispositivo de control está estructurado de
15 manera que mediante el dispositivo de control y el dispositivo sensor se puede determinar un valor característico del comportamiento oscilante del elemento oscilante durante la marcha al ralentí.

20 El elemento de llenado puede estar configurado, por ejemplo, como tubo de llenado y comprender una turbina de llenado para llenar los sacos de válvula o está previsto un orificio de llenado como elemento de llenado para llenar el saco, por ejemplo, desde arriba.

25 El elemento oscilante presenta al menos un sonotrodo. El elemento oscilante comprende especialmente un convertidor para transformar las oscilaciones eléctricas, por lo general, en oscilaciones mecánicas. Asimismo, está previsto preferentemente al menos un dispositivo para la transformación de la amplitud y al menos un sonotrodo.

30 El dispositivo de soldadura por ultrasonido se compone preferentemente en lo esencial de los grupos constructivos generador, yunque y sonotrodo.

35 El sonotrodo se compone al menos parcialmente de titanio. Especialmente el sonotrodo o todos los sonotrodos están hechos al menos de manera parcial y en especial esencialmente por completo de titanio o una aleación de titanio, como la que se usa también en la construcción de aviones. Los sonotrodos de titanio proporcionan ventajas considerables. Así, por ejemplo, los sonotrodos de titanio posibilitan una amplitud especialmente alta de oscilación que se sitúa, por ejemplo, en el intervalo de hasta 70 μm o más. Los sonotrodos convencionales de un acero normal, por el contrario, permiten permanentemente sólo amplitudes de 30 ó 40 μm .

El peso del elemento oscilante es con preferencia de entre 3 kg y 7 kg, en especial de 5 kg aproximadamente.

40 Para determinar los datos, por ejemplo, la frecuencia y/o la amplitud o los datos eléctricos, como la potencia y/o la energía y/o la tensión y/o la corriente y/o la posición de fase y similar, está previsto preferentemente al menos un sensor eléctrico de evaluación.

45 Para un funcionamiento correcto es necesaria la funcionalidad del dispositivo de aspiración. Por tanto, está previsto preferentemente que el dispositivo de aspiración y el dispositivo de soldadura por ultrasonido se puedan comprobar mediante dispositivos de control que funcionan independientes uno de otro.

50 El dispositivo de control del dispositivo de aspiración contiene sensores de flujo que comprueban, por ejemplo, la velocidad de flujo del aire. Si se queda por debajo de esta velocidad mínima o se comprueba una rotura del hilo, se aplica una medida correspondiente mediante el sistema electrónico de evaluación. Es ventajoso visualizar estos errores de forma óptica.

El controlador o los controladores de flujo se deberían montar de manera contigua a la zona del dispositivo de cierre.

55 Puede ser conveniente que el sonotrodo esté activo sólo durante un tiempo determinado. Por tanto, está previsto que al superarse un tiempo predefinido se desactive el sonotrodo mediante un interruptor temporizador, preferentemente mediante un relé temporizador. Esto impide una generación de calor no justificable ya.

60 Otras ventajas y posibilidades de aplicación se derivan del ejemplo de realización que se describe a continuación por medio de las figuras.

Muestran:

Fig. 1 una representación muy esquemática del dispositivo de soldadura por ultrasonido,

65 Fig. 2 el recorrido temporal de la tensión suministrada por el sistema electrónico de evaluación en caso de un sonotrodo funcional y un sonotrodo dañado y

Fig. 3 el dispositivo de aspiración.

ES 2 333 051 T3

En la figura 1 está representada una vista muy esquemática del dispositivo 10 de soldadura por ultrasonido que suelda un saco lleno mediante oscilaciones ultrasónicas del elemento oscilante.

El dispositivo 10 de soldadura por ultrasonido contiene un generador 11, un sonotrodo 12 fijo en el lugar, así como un yunque 13 que se puede ajustar al sonotrodo 12 y que forma convenientemente un contrasoporte.

El funcionamiento del dispositivo de cierre se describe a continuación. Para el cierre de las válvulas de los sacos de válvula llenos, las zonas de válvula se colocan en la hendidura entre el sonotrodo 12 y el yunque 13. El yunque 13 se desplaza mediante dos unidades 14 de émbolo-cilindro, sujetándose la zona correspondiente del saco de válvula para el cierre de las válvulas.

Si falta un saco, por ejemplo, porque se reventó durante el proceso de llenado, el yunque 13 entra en contacto directo con el sonotrodo 12, de modo que debido al contacto electrónico, esto se evalúa como señal de que no se debe activar un proceso de soldadura.

Sin embargo, el dispositivo de cierre está equipado adicionalmente con otro dispositivo de control que en el ejemplo de realización representado se compone esencialmente de dos alambres 15, 16 con evaluación correspondiente en el dispositivo 19 de control. Los alambres 15, 16 están colocados lateralmente en el yunque 13. Estos alambres 15, 16 se encuentran unidos con una fuente de tensión mediante dos conductores 17, 18 hechos de un material conductor de electricidad. Los conductores 17, 18 están unidos con un dispositivo 19 de evaluación que puede formar parte del control, de manera que el yunque 13 no se puede desplazar en dirección al sonotrodo 12, si mediante una señal correspondiente se comprueba que no se ha colocado un saco de válvula en la hendidura.

En el caso de la máquina llenadora tiene lugar un control doble para determinar si se colocó o no un saco. Además, la funcionalidad del sonotrodo se comprueba según la invención regularmente durante la marcha al ralentí. Esto aumenta esencialmente la seguridad contra la ignición de una mezcla inflamable, intentándose a la vez impedir la creación de una mezcla inflamable.

La generación de la frecuencia ultrasónica se realiza aquí con los pasos que aparecen a continuación, pero se puede llevar a cabo también con otras medidas:

- Primero se rectifica la tensión alterna existente.
- A continuación se trocea la tensión continua con la tensión de destino de una frecuencia correspondiente de 20 kHz o también 35 kHz.
- La señal resultante se transforma con un convertidor sinusoidal.
- En el convertidor se genera mediante elementos piezoeléctricos una amplitud entre 4 μm y 15 μm aproximadamente que se amplifica mediante el resonador.

La soldadura por ultrasonido, que se usa aquí, es especialmente un procedimiento para la unión de plásticos, pero también se podrían soldar metales. Como en todos los demás procedimientos de soldadura, el material se debe fundir en el punto de soldadura por la aplicación de calor. En el caso de la soldadura por ultrasonido, éste se genera mediante una oscilación mecánica de alta frecuencia. El calor necesario para la soldadura se genera entre las superficies de la válvula de saco, que se van a soldar, como resultado de la fricción molecular e interfacial en las superficies de la válvula de saco. La soldadura por ultrasonido pertenece al grupo de la soldadura por fricción.

La potencia eléctrica necesaria para el funcionamiento se alimenta a través de una línea de conexión al generador 11 que en el ejemplo de realización genera la corriente alterna necesaria de alta frecuencia con 20 o también 35 kHz a partir de la tensión alterna. En otras configuraciones se puede generar también la señal de alta frecuencia en el dispositivo 19 de control unido con la unidad de oscilación.

En la línea de alimentación está dispuesto aquí un sensor 24 de evaluación que detecta a través del tiempo la tensión consumida por el generador. En otras configuraciones puede estar previsto también de manera adicional a esto o en su lugar un sensor de intensidad de corriente y/o un sensor de potencia y/o un sensor de energía y/o un sensor de fase y/o frecuencia.

Mediante el sensor 24 se determina la potencia consumida por el generador durante una marcha al ralentí sin carga. A tal efecto, el sonotrodo se excita para que oscile sin saco en la posición básica del sonotrodo y se determina la potencia necesaria para esto.

Los datos actuales de medición del sonotrodo sin carga se comparan con valores prefijados, es decir, con valores de medición de un sonotrodo sin carga del mismo tipo en estado nuevo o también con valores prefijados de fábrica. También es posible realizar una primera medición para cada sonotrodo después del montaje, cuyos valores sirven después como valores prefijados.

ES 2 333 051 T3

Si se obtienen diferencias en una magnitud situada más allá de la medida normal, se emite una señal de advertencia óptica, acústica o de otro tipo. Cuando la diferencia supera un valor límite predeterminado, se detiene el llenado ulterior con sacos, ya que existe una alta probabilidad de fallo estructural en el sonotrodo, por ejemplo, debido a la formación de una grieta. En los flancos de grieta de las grietas más grandes se podrían producir temperaturas locales superiores a 1000°C durante la soldadura, condicionadas también por la elevada fricción.

El procedimiento según la invención permite, por el contrario, una soldadura con la garantía de un sonotrodo completamente funcional en cada proceso de soldadura. Las variaciones en el comportamiento oscilante se pueden detectar después de cada proceso de soldadura. En base a esto se realiza una liberación o un bloqueo para la próxima soldadura.

En la figura 2 están representados los recorridos de tensión de dos sonotrodos a través del tiempo. En este caso, la curva 25 representa un sonotrodo completamente funcional, mientras que la curva 26 representa un sonotrodo dañado. El intervalo de tiempo de la excitación fue en ambos casos de 0,4 segundos aproximadamente. Llama la atención que el sistema electrónico de evaluación en caso de un sonotrodo dañado, curva 26, suministró una tensión máxima de 2,5 voltios aproximadamente, mientras que en caso de un sonotrodo completamente funcional, curva 25, se entregó sólo una tensión máxima de 0,4 voltios aproximadamente. La diferencia de tensión es de 2 voltios aproximadamente y el factor intermedio es aproximadamente seis, de modo que los sonotrodos dañados se pueden detectar fácilmente.

Mediante este procedimiento se pueden detectar con fiabilidad los sonotrodos que ya presentan pequeños defectos no visibles aún y separarlos a continuación. Por consiguiente, la invención proporciona ventajas considerables especialmente en el procesamiento de materiales inflamables y explosivos, ya que se puede evitar una formación de chispa originada por sonotrodos defectuosos.

Cuando se envasan otros materiales, la invención tiene la ventaja de que la costura de soldadura se crea con mayor fiabilidad, ya que los sonotrodos localmente defectuosos producen un resultado peor de soldadura.

La figura 3 muestra el manguito 20 de aspiración asignado a cada dispositivo 10 de cierre. La zona del manguito 20 de aspiración, asignada al dispositivo 10 de cierre, se mantiene plana en la sección transversal. De este modo se crea una anchura con un tamaño suficiente para mantener el entorno del dispositivo 10 de cierre esencialmente libre de polvo.

Al elemento plano se conecta una pieza central cónica y a continuación una pieza extrema cilíndrica. El manguito 20 de aspiración está equipado con un dispositivo de control para supervisar el flujo. Esto se puede realizar mediante dos sensores 21, 22 de flujo instalados en la pieza central a distancia entre sí. Si se queda por debajo de una velocidad determinada de flujo, se activa una señal, de modo que no se inicia el proceso de cierre.

En la unidad de control está instalado además otro módulo de supervisión que limita el tiempo de conexión del sonotrodo 12 a un valor predefinido. Este valor es inferior a 1 segundo. Si se supera este valor predefinido, se interrumpe el proceso de soldadura. En un monitor de la unidad de control se visualizan ópticamente los fallos para que se puedan tomar las medidas correspondientes a fin de solucionar el fallo respectivo.

Lista de números de referencia

- 10 Dispositivo de cierre
- 11 Generador
- 12 Sonotrodo
- 13 Yunque
- 14 Unidad émbolo-cilindro
- 15 Alambre
- 16 Alambre
- 17 Conductor
- 18 Conductor
- 19 Dispositivo de control
- 20 Manguito de aspiración
- 21 Sensor de flujo

- 22 Sensor de flujo
- 23 Línea eléctrica de conexión
- 5 24 Sensor de potencia
- 25 Recorrido de la tensión
- 26 Recorrido de la tensión
- 10 27 Convertidor.

Documentos citados en la descripción

15 *Esta lista de los documentos citados por el solicitante se incluyó exclusivamente para informar al lector y no es parte integrante de la patente europea. Ésta se confeccionó con el máximo cuidado, pero la Oficina Europea de Patentes no asume, sin embargo, ningún tipo de responsabilidad por posibles errores u omisiones.*

20 **Patentes citadas en la descripción**

- DE 20206429 U1 [003]

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el llenado de sacos, en el que los sacos se llenan uno detrás de otro con un material de llenado y a continuación se cierran mediante un elemento oscilante (12) de un dispositivo (10) de soldadura por ultrasonido, determinándose un valor característico del comportamiento oscilante del elemento oscilante (12) durante la marcha al ralentí entre el cierre de dos sacos.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que antes de cerrarse un saco se lleva a cabo un test de cortocircuito.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que un valor característico del comportamiento oscilante se determina durante la marcha al ralentí después de cerrarse una cantidad predeterminada de sacos.

4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes, en el que una medida del comportamiento oscilante del elemento oscilante (12) se determina durante el llenado de un saco.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que un valor característico del comportamiento oscilante se determina durante la marcha al ralentí, si la medida del comportamiento oscilante, determinada durante el cierre de un saco, muestra una diferencia.

6. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes para el llenado de sacos con materiales explosivos, especialmente materiales a granel inflamables o polvos.

7. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes, en el que un valor de medición del comportamiento oscilante se deriva de al menos un valor eléctrico de medición.

8. Procedimiento según la reivindicación precedente, en el que el valor de medición del comportamiento oscilante se deriva del consumo de potencia y/o del consumo de energía del elemento oscilante (12).

9. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes o la reivindicación 7 u 8, en el que el valor de medición del comportamiento oscilante se deriva de la posición de fase y/o de la frecuencia durante la marcha al ralentí.

10. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes 7 a 9, en el que los valores de medición se comparan con valores de calibración.

11. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes, en el que en caso de una diferencia considerable se emite una señal de alarma.

12. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes, en el que al superarse una diferencia predeterminada se emite una señal de alarma.

13. Máquina llenadora para el llenado de sacos, especialmente para el llenado de sacos de válvula, con al menos un elemento de llenado para llenar los sacos y al menos un dispositivo (10) de soldadura por ultrasonido para cerrar los sacos y con al menos un dispositivo sensor (24) y un dispositivo de control, en la que el dispositivo (10) de soldadura por ultrasonido presenta al menos un elemento oscilante (12) y el dispositivo de control está estructurado de manera que el dispositivo de control determina mediante el dispositivo sensor (24) un valor característico del comportamiento oscilante del elemento oscilante (12) durante la marcha al ralentí.

14. Máquina llenadora según la reivindicación 13, en la que el elemento oscilante (12) comprende al menos un sonotrodo.

15. Máquina llenadora según la reivindicación 13 ó 14, en la que el sonotrodo se compone al menos parcialmente de titanio.

16. Máquina llenadora según la reivindicación 13, 14 ó 15, en la que el elemento oscilante (12) presenta un peso de entre 3 kg y 7 kg, en especial 5 kg aproximadamente.

17. Máquina llenadora según al menos una de las reivindicaciones precedentes 13 a 16, en la que está previsto al menos un sensor de contacto.

18. Máquina llenadora según al menos una de las reivindicaciones precedentes 13 a 17, en la que está previsto al menos un sensor de evaluación.

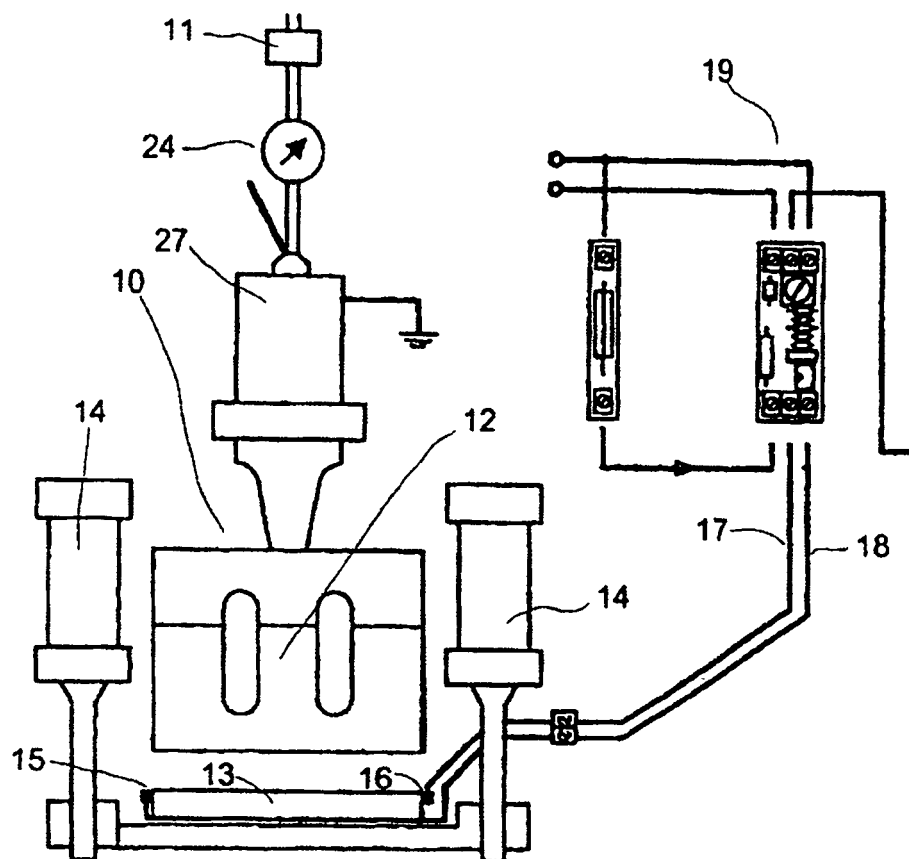


Fig. 1

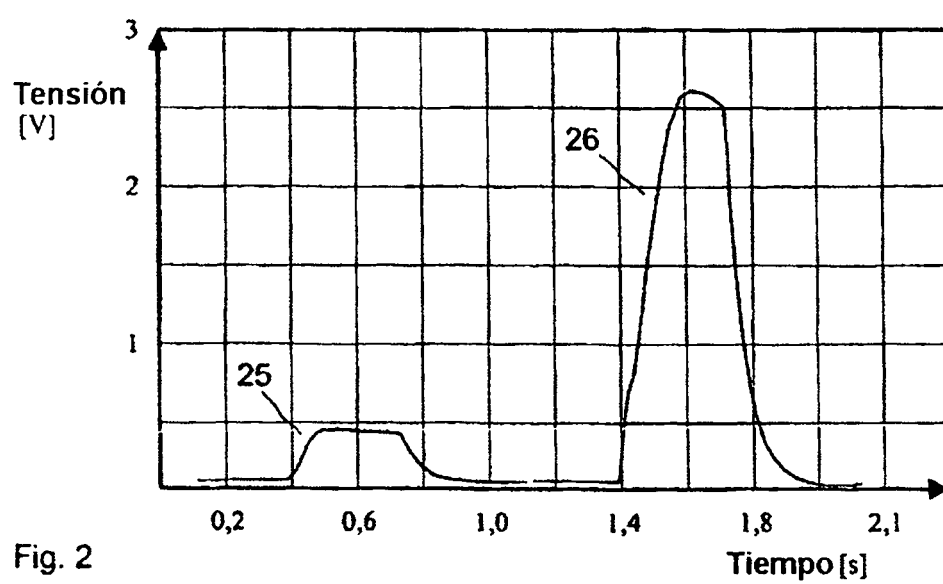


Fig. 2

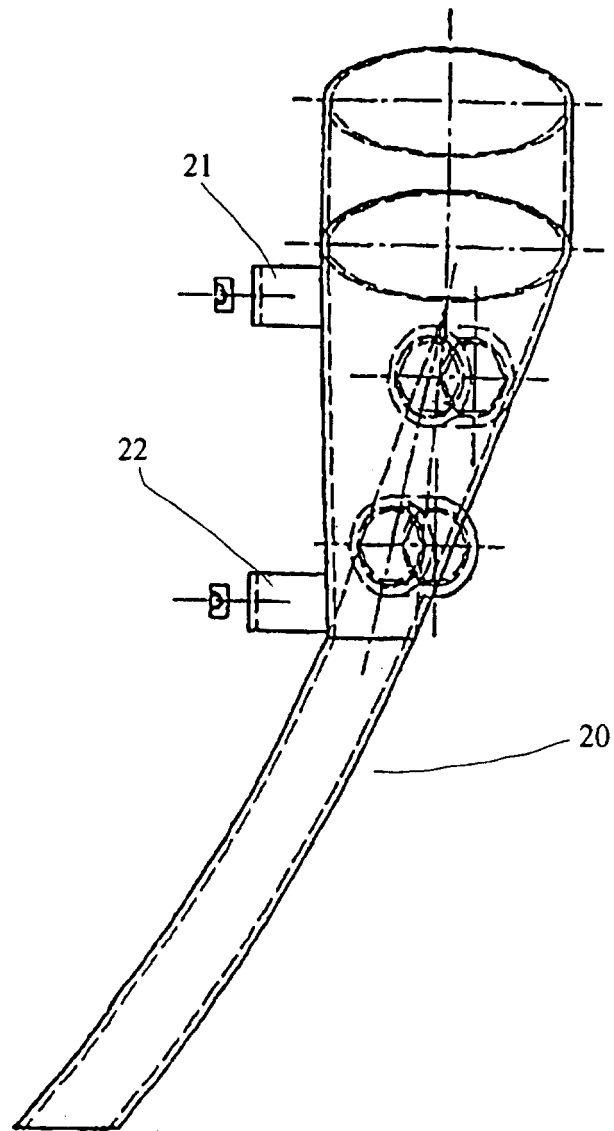


Fig. 3