



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 141**

51 Int. Cl.:
B23K 11/06 (2006.01)
B05B 12/12 (2006.01)
G01B 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04761926 .7**
96 Fecha de presentación : **16.09.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1663562**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

54 Título: **Máquina de soldadura de botes con monitor de polvo.**

30 Prioridad: **16.09.2003 CH 1582/03**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.08.2011

73 Titular/es: **SOUDRONIC AG.**
Industriestrasse 35
8962 Bergdietikon, CH

72 Inventor/es: **Feuz, Urs y**
Bisig, Thomas

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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).

DESCRPCIÓN

Máquina de soldadura de botes con monitor de polvo.

La invención concierne a una máquina de soldadura de botes según el preámbulo de la reivindicación 1. Una máquina de soldadura de botes de esta clase es conocida por el documento EP 1 112 801.

- 5 Las superficies de metal se protegen frecuentemente con un revestimiento cuando el propio metal o la propia aleación no sea suficientemente resistente a la corrosión. Son conocidas para el experto numerosas aplicaciones en las que, por ejemplo, se proyecta un polvo de recubrimiento sobre superficies de piezas de trabajo y se consolida este polvo por medio de un tratamiento térmico subsiguiente. La calidad de la capa de protección aplicada viene determinada por la homogeneidad del espesor de capa o por la presencia de puntos defectuosos en el recubrimiento.

10 Sin embargo, en lugar de polvo es imaginable también una aplicación de barniz húmedo; asimismo, pueden preverse también revestimientos metálicos.

Por ejemplo, las chapas con una capa protectora de estaño son conocidas como hojalatas y se emplean, entre otras cosas, para la producción de botes de tres partes.

- 15 Las envolturas de envases de chapa, especialmente de botes de tres partes, se fabrican predominantemente con ayuda de la soldadura por resistencia. Durante el proceso de soldadura se retira la capa de estaño en el lugar de ubicación de la costura de soldadura, de modo que se presenta entonces allí material de chapa sin protección. Por tanto, en una operación subsiguiente se tiene que cubrir nuevamente la costura bruta con una capa de protección. Esto se realiza por medio de barniz húmedo o mediante proyección de una capa de polvo que se fluidifica por acción de calor en un horno pospuesto y se consolida después del enfriamiento para obtener una capa de protección que presenta las propiedades deseadas. El recubrimiento de la costura de soldadura de envolturas de botes con tales barnices en polvo se impone cada vez más, sobre todo en el lado interior de los botes. Las velocidades de soldadura que pueden alcanzarse hoy en día son de 100 m/min y más, lo que conduce a una correspondiente demanda de instalaciones adecuadas de recubrimiento de costuras con polvo.

- 25 La cantidad de polvo empleada en el recubrimiento de una costura representa un factor de coste relevante en la producción de botes. Se intenta de manera correspondiente mantener el espesor de capa lo más delgado que sea posible; sin embargo, éste no debe hacerse demasiado delgado para evitar fiablemente una corrosión de la costura de soldadura, especialmente en el caso de contenidos agresivos de los botes, sobre todo porque puede estar previsto un almacenamiento de meses o de años del bote lleno.

- 30 Un recubrimiento deficiente de la costura de soldadura no sólo puede conducir a una contaminación del contenido del bote, sino que puede llevar también a una fuga en la que el contenido saliente del bote ensucie el entorno.

No se ha logrado hasta hoy mantener constante el espesor de capa, en condiciones de producción, dentro de un intervalo de tolerancia muy estrecho:

- 35 Por un lado, la mezcla de polvo/aire a proyectar sobre la costura de soldadura tiene que transportarse varios metros por tuberías delgadas y curvadas hasta el sitio de proyección, lo que, debido al largo recorrido de transporte y referido a los botes individuales, puede tener como consecuencia una descarga irregular del polvo. Seguidamente, se influye sobre el comportamiento del polvo por medio de la granulometría de éste con diámetros de grano inevitablemente diferentes. Por último, se tiene que cargar electrostáticamente el polvo con miras a la adherencia a la chapa del bote. La aplicación del polvo es influenciada adicionalmente por las condiciones de producción in situ, tales como temperatura, humedad del aire, y por las propiedades variables del polvo recirculado.

Esta problemática es conocida desde hace bastante tiempo y conduce a que los ajustes en la instalación de recubrimiento de costuras con polvo para la producción a absorber se realicen por medio de valores básicos y el ajuste fino se efectúe con ayuda de operaciones de prueba.

- 45 En instalaciones de producción perfectamente ajustadas de esta manera se produce también después de cierto tiempo de producción un desplazamiento de parámetros de funcionamiento (humedad del aire, variación del polvo recirculado, como se ha mencionado anteriormente). Se tiene que reajustar la instalación, lo que trae consigo una parada de la producción y más operaciones de prueba.

Los procedimientos conocidos para vigilar la cantidad de polvo aplicada detectan continuamente la cantidad de polvo transportada al sitio de proyección, pero esto ya no puede dar como resultado un valor de plausibilidad.

- 50 Cuando se intenta verificar continuamente el espesor de capa efectivamente existente con sensores previstos detrás del sitio de proyección, se plantean dificultades considerables en cuanto al espacio disponible y al ensuciamiento constante por restos de polvo no captados por la succión. Otro problema reside en la vibración del brazo de soldadura en el que tiene que montarse necesariamente el brazo del polvo con el sitio de proyección de polvo y un

sensor de espesor de capa.

El estado de la técnica para medir el espesor de una capa de polvo se describe también en el documento EP 1 112 801, al cual se hace aquí expresamente referencia. Para resolver los problemas anteriormente descritos se propone en el documento citado medir el espesor de capa del bote individual por medio de un rayo láser, estando dispuesta la fuente de láser fuera de la instalación de recubrimiento de costuras. Se puede captar así cada bote individual, lo que es ventajoso en comparación con el sistema actual de muestras aleatorias; además, se aminora considerablemente el peligro de ensuciamiento de la fuente de láser y del sensor asociado.

Sin embargo, con el procedimiento propuesto se pueden captar solamente las zonas de entrada del bote individual, pero no su zona interior. Por último, sólo se pueden verificar zonas parciales pequeñas de todo el recubrimiento de la costura de soldadura que se debe investigar. Los sitios defectuosos del recubrimiento siguen sin ser reconocidos. Además, el tamaño de la zona de prueba en los respectivos extremos del bote depende de la distancia en que pueden alejarse los botes individuales uno de otro en el flujo de producción, lo que tiene como consecuencia un compromiso entre la inversión correspondiente en aparatos y la calidad de la prueba.

Se conoce por el documento US 4 787 749 A un dispositivo para medir una capa delgada que comprende un sensor que presenta un espectroscopio que divide la luz de una fuente de luz en componentes de diferentes longitudes de onda. El sensor presenta también un elemento de transformación fotoeléctrica que recibe luz reflejada desde la capa. Se ha previsto un ordenador para calcular el espesor de la capa.

El problema de la presente invención consiste en crear una máquina de soldadura de botes con cuya ayuda se pueda vigilar continuamente la calidad del revestimiento aplicado sobre una pieza de trabajo.

Este problema se resuelve con una máquina de soldadura de botes según la reivindicación 1.

Como quiera que la superficie de la pieza de trabajo con la capa cubriente es explorada por medio de un gran número de emisores y receptores, se obtiene una zona de exploración de tamaño preseleccionable, lo que permite una aplicación industrial. Como quiera que los emisores y los receptores se disponen entremezclados unos con otros en el sensor, se obtiene una sensibilidad constante en toda la zona de exploración para sitios defectuosos en el recubrimiento a la manera de un ojo facetado, lo que asegura una alta calidad de exploración. Se reconocen también zonas demasiado delgadas del recubrimiento que ya no tapan completamente la pieza de trabajo (así, por ejemplo, cuando se trasluce la superficie de la pieza de trabajo a través del recubrimiento); los sitios defectuosos o un recubrimiento demasiado delgado generan localmente un comportamiento de reflexión modificado de la superficie explorada; la radiación de medida reflejada de manera diferente es conducida al detector a través de los receptores y se genera por el ordenador una señal de medida correspondiente.

Además del problema planteado, se hace posible un reconocimiento de solamente pequeñas desviaciones respecto del estado nominal de la capa cubriente. Como quiera que los emisores y los receptores se reúnen en grupos y cada grupo genera una señal de medida propia, se tiene que, incluso en el caso de pequeñas desviaciones, se obtiene en la radiación reflejada una desviación suficientemente fuerte para lograr una evaluación fiable. Se suprimen problemas en el procesamiento de señales débiles, por ejemplo debido a la relación de señal-ruido.

Por tanto, esta división en grupos de los emisores y los receptores le permite al experto diseñar el dispositivo con arreglo a las necesidades existentes en lo que respecta al tamaño de la zona de exploración y, al mismo tiempo, fijar la sensibilidad frente a desviaciones respecto del estado nominal de la capa cubriente.

Gracias a la integración del dispositivo en el brazo del polvo de la máquina de soldadura de botes según la invención es posible que especialmente el espesor de la capa de polvo sobre la costura de soldadura sea explorado de manera fiable y continua en toda la longitud de la misma (las zonas extremas inmediatas de la costura de soldadura, al principio y al final del casco del bote, son replegadas al rebordar el fondo y la tapa del bote y tienen una importancia secundaria). Se impide o se elimina un ensuciamiento del sensor, preferiblemente por medio de una corriente de aire de limpieza dirigida hacia su objetivo.

Muestran:

La figura 1, esquemáticamente, un brazo de polvo convencional, incorporado en una máquina de soldadura de botes, con un dispositivo,

La figura 2, un fragmento ampliado de la figura 1 con una sección longitudinal a través del dispositivo,

La figura 3, una sección transversal ampliada a través del dispositivo en el sitio AA de la figura 1, y

La figura 4, esquemáticamente, las condiciones en la zona de la costura de soldadura de un casco de bote con un recubrimiento de polvo que se debe verificar.

La figura 1 muestra una máquina convencional 1 de soldadura de botes con un brazo de soldadura 2 y rodillos de

soldadura 3, 3'. Con el brazo de soldadura 2 está unido un brazo de polvo 4 que posee un sitio 5 de proyección de polvo con un electrodo 6 previsto en el mismo. Una tubería de polvo 7 discurre a través del brazo de soldadura 2 y del brazo de polvo 4 y desemboca en un recinto de proyección 5. Una tubería 8 de succión de polvo conduce hacia fuera del recinto de proyección 5 y retorna a través del brazo de polvo 4 y el brazo de soldadura 2. Una tubería 9 de aire de barrido corre también a través del brazo de soldadura 2 y el brazo de polvo 4 y desemboca en la zona del electrodo 6. Esta tubería se prolonga como tubería 11 de aire de limpieza a través de una bifurcación 10; desemboca en un sensor 20. Asimismo, en el brazo de polvo 4 está representada una unidad de control 21 con un ordenador 22. Unas líneas 23 de fibras de cuarzo unen el sensor 20 y la unidad de control 21; una línea de datos 24 une la unidad de control con el sistema de control de la máquina de soldadura 1, no representado para descargar la figura, y discurre a través del brazo de polvo 4 y el brazo de soldadura 2. Tampoco se han representado, para descargar la figura, unos cables eléctricos para el funcionamiento de la unidad de control 21 con el ordenador 22. Los cascos 12 de los botes corren a lo largo del brazo de soldadura 2 y el brazo de polvo 4; los cascos de botes entregados por la máquina de soldadura 1 son capturados sobre una cinta de salida 13, conducidos a lo largo del brazo de polvo 4 y entregados al sistema de transporte de un horno pospuesto.

No se ha representado, para descargar la figura, la constitución de la unidad de control 21 con el ordenador 22; el experto puede concebir esta unidad de una manera usual. En la unidad 21 se separan preferiblemente los mazos de fibras de las líneas 23, 23', 22", 23"" de modo que las fibras emisoras y las fibras receptoras sean iluminadas separadamente por la fuente de radiación de medida y (las fibras receptoras) sean conectadas con un detector de radiación de medida reflejada en forma apta para su funcionamiento. Los receptores a su vez se unen, en forma apta para su funcionamiento, con el ordenador 22, el cual está construido de tal manera que genere a partir de las señales de los detectores una señal de medida que pueda servir como señal de entrada para el control de la máquina de soldadura 1 o para la expulsión de cascos de botes defectuosos en su recorrido de transporte.

En funcionamiento, se redondean de manera conocida hojalatas en la máquina de soldadura 1 y se las conduce a lo largo del brazo de soldadura 2, en donde son soldadas longitudinalmente por los rodillos de soldadura 3, 3' para obtener el casco de bote. Debido al proceso de soldadura se elimina la capa de estaño protectora en el lugar de ubicación de la costura de soldadura. Durante el transporte de los cascos a lo largo del brazo de polvo 4 se sopla en el lugar de ubicación del sitio 5 de proyección de polvo una corriente 14 de polvo-aire sobre el lado interior del casco 12, con lo que la costura de soldadura cruda es recubierta por una capa de polvo. A través del electrodo 6 se cargan las partículas de polvo flotantes también en la corriente 14 de polvo-aire y, por este motivo, estas partículas se adhieren sobre el casco. La mezcla de polvo-aire sobrante es retirada del recinto de proyección 5 y recirculada a través de la tubería 8 de succión de polvo. El aire de barrido soplado continuamente a través de la tubería 9 de aire de barrido baña el electrodo de tal manera que no se deposite polvo alguno sobre el electrodo 6 o solamente se deposite la menor cantidad posible de polvo. Sin embargo, a pesar del barrido continuo con aire, la sensibilidad del electrodo 6 a la suciedad es alta. La capa de polvo aplicada es explorada por el sensor 20 según la invención; en caso de que haya sitios defectuosos o se presente un espesor de capa insuficiente, la unidad de control 21 juntamente con el ordenador 22 genera una señal que se retransmite, a través de la línea de datos 24, al sistema de control de la máquina de soldadura 1 (el cual, para descargar la figura, no ha sido representado). Desde allí se activa una aguja de desvío dispuesta aguas abajo de la cinta de salida 13, la cual hace que el bote insuficientemente revestido sea expulsado del recorrido de transporte hacia el horno.

La figura 2 muestra en un fragmento ampliado la zona delantera del brazo de polvo 4 con el sensor 20 según la invención, la tubería 11 de aire de limpieza y la unidad de control 21 para el sensor. Unas líneas 23 de fibras de cuarzo unen la unidad de control 21 y el sensor 20. Las líneas 23 de fibras de cuarzo desembocan en segmentos de exploración 30 ó 30, 31, 32 (figura 3) incrustados en la superficie del sensor. La línea 23' de fibras de cuarzo desemboca en el segmento de calibración 33. Sobre la superficie del sensor 20 está dispuesta una cubierta 35; se puede apreciar en la cubierta una abertura 36 que está situada por encima de la superficie operativa del sensor formada por los segmentos 30-33 (véase también la figura 3). Asimismo, se puede apreciar un canal 37 de aire de limpieza situado en la cubierta 35.

En la figura se representa también una capa cubriente 40 de polvo proyectado que cubre la chapa del bote o la costura de soldadura.

La figura 3 muestra un tramo del brazo de polvo 4 en una sección transversal correspondiente a la vista AA de la figura 1. La costura de soldadura 41 está insinuada por el sitio engrosado en el casco 12; ésta se encuentra cubierta por la capa de polvo 40. El sensor 20 está vuelto hacia la capa de polvo con los segmentos de exploración 30, 31, 32. La cubierta 35 está preferiblemente atornillada en las líneas 42 insinuadas con trazos y puntos. La abertura 36 define la zona operativa de los segmentos de exploración 30, 31, 32; ésta se mantiene algo más estrecha que lo que corresponde a la anchura de la capa de polvo 40. Unos elementos de junta 42 están alineados con las paredes 43 de la abertura 36 y delimitan así nítidamente sobre los segmentos de exploración la zona operativa del sensor 20 definida por la abertura 36.

Unos cables 23, 23', 23"" de fibras de cuarzo llevan haces de fibras de cuarzo que se introducen por el lado del sensor en los segmentos de exploración 30, 31, 32 y que, en el lado de la unidad de control 21, están unidos con

ésta en forma apta para funcionar. Cada haz de fibras de cuarzo de una línea 23, 23', 23" está fijado con despliegue en abanico en el respectivo segmento de exploración 30, 31, 32 por el lado del sensor de tal manera que toda la superficie rectangular de cada segmento de exploración esté uniformemente ocupada con extremos de fibras.

- 5 El segmento de calibración 33 no representado en la figura está situado detrás de los segmentos 30, 31, 32, está oculto por estos y está unido por el lado del sensor con el cable 23" de fibras de cuarzo. El mazo de fibras de la línea 23" está desplegado también uniformemente en abanico dentro del segmento de calibración 33 y cubre con sus extremos toda la superficie de éste vuelta hacia el casco 12. La línea 23"" de fibras de cuarzo está unida mediante el otro extremo con la unidad de control 21.

La figura 4 muestra un fragmento de la pared del casco 12 en el lugar de ubicación de la costura de soldadura 41.

- 10 Se representa también un barnizado interior 44 del casco 12, tal como el que se emplea frecuentemente en la producción de botes. Este barnizado interior 44 se extiende hacia la costura de soldadura hasta su borde 45, con lo que las zonas a soldar en el casco del bote están exentas de barniz.

Se puede apreciar también una zona 46 cubierta de polvo, insinuada con línea de puntos en la figura, que representa una franja de polvo como la que se aplica para cubrir la costura de soldadura bruta.

- 15 La figura muestra también como una línea 50 de trazos el contorno de los segmentos 30, 31, 32 proyectado sobre la superficie del casco; los segmentos se encuentran aproximadamente 6 a 8 mm en vertical por encima de la superficie del casco 12. Se puede apreciar en la figura que la anchura de medida de los segmentos de exploración 30, 31, 32 sobrepasa la anchura de la franja de polvo 46; según las dimensiones de la abertura 36, con la presente configuración se podrían captar franjas de polvo aún más anchas. La propia abertura 36 está representada también
20 como proyección por medio de trazos dobles 47, 47'. Como quiera que la anchura de la abertura 36 (trazos dobles 47, 47') se ha elegida más pequeña que la anchura de la franja de polvo 46, se asegura que no se efectúe una medición más allá del borde del recubrimiento de polvo 46 y se suprimen así avisos de defectos en un sitio en el que no debe estar polvo alguno.

El sensor 20 según la invención coopera con la unidad de control 21 de la manera siguiente:

- 25 La unidad de control posee para cada una de las líneas 23, 23', 23" una fuente de radiación de medida (o una fuente que actúa sobre todas las líneas). La radiación de medida es conducida al respectivo segmento 30, 31, 32 por los haces de fibras y sale allí en los extremos de las fibras. Gracias a la distribución uniforme de los extremos de la fibras en el respectivo segmento de exploración (30, 31, 32) se obtiene una iluminación homogénea de la capa de polvo 40.
- 30 La radiación de medida se dispersa en la superficie granulosa de la capa de polvo 40 y se refleja solamente en pequeño grado para volver a la zona de los segmentos de exploración. En los segmentos de exploración 30, 31, 32 están embutidas ahora unas fibras de cuarzo adicionales que, agrupadas en las líneas 23, 23', 23", se conducen también a la unidad de control 21. A través de estas fibras adicionales puede recibirse en los segmentos 30, 31, 32 la radiación de medida reflejada y ésta puede conducirse a un detector, uno por cada línea 23, 23', 23".
- 35 Según el espesor de la capa de polvo 40, se modifica la reflexión de la radiación de medida; si el recubrimiento posee huecos, la reflexión es máxima. Estos rayos reflejados generan en el respectivo detector, en la unidad de control 21, una señal que es procesada por el ordenador 22. Si se sobrepasa un umbral introducido en el ordenador 22, éste genera una señal de expulsión que se conduce al sistema de control de la máquina de soldadura 1 a través de la línea de datos 24 y que provoca la expulsión del bote deficientemente revestido.
- 40 Cada fibra que entrega radiación de medida corresponde a un emisor de radiación de medida; cada fibra que puede absorber radiación de medida reflejada es un receptor de radiación de medida reflejada. La distribución uniforme de los emisores genera una iluminación uniforme de la superficie que se debe explorar; es importante ahora que los receptores estén dispuestos también uniformemente sobre la superficie de los segmentos de exploración. Como resultado, las fibras emisoras y receptoras están dispuestas con un entremezclado uniforme en los segmentos de
45 exploración. Por este motivo, los segmentos de exploración percibirán - con calidad de exploración constante en toda la anchura de exploración definida por la abertura 36 - los sitios defectuosos en la capa de polvo 40 por efecto de la reflexión modificada de la radiación de medida.

- La radiación de medida reflejada se detecta de manera correspondiente en la totalidad del respectivo segmento de exploración 30, 31, 32 y se retransmite con una intensidad total por segmento al respectivo detector de la unidad de control 21. Se sigue de esto que, en el caso de un segmento de exploración ancho, un sitio defectuoso pequeño
50 conduce a una variación de intensidad relativamente pequeña de la radiación de medida reflejada, mientras que, recíprocamente, en caso de un segmento de exploración pequeño, el mismo sitio defectuoso conduce a una fluctuación mayor de la radiación de medida reflejada. Es deseable ahora hacer que la fluctuación de intensidad de la radiación de medida reflejada no caiga por debajo de un umbral inferior para que los detectores de la unidad de control 21 y el ordenador asociado 22 reciban señales fáciles de procesar que presenten, por ejemplo, una relación
55

señal-ruido suficientemente grande. Según la invención, el experto, partiendo del tamaño de los sitios defectuosos que se deben reconocer todavía y de la capacidad de la unidad de control 21 para diferenciar señales de intensidad, puede determinar las dimensiones máximas de los segmentos de exploración o bien, para segmentos dados, nombrar los sitios defectuosos mínimos todavía reconocibles.

- 5 En consonancia con esto, la figura 3 muestra unos segmentos de exploración de 6 mm de longitud que son suficientes para una zona de medida de aproximadamente 12 mm de anchura. Se pueden reconocer así fiablemente sitios defectuosos a partir de aproximadamente 8,0 mm de diámetro.

Preferiblemente, se emplean fibras con un diámetro pequeño de 20 μm a 200 μm , siendo especialmente adecuado un diámetro de 50 μm .

- 10 Como radiación de medición se emplea preferiblemente luz infrarroja que trabaja con independencia de la luz diurna y, por tanto, con independencia de las respectivas condiciones de producción. Sin embargo, se puede emplear también otra radiación de medición, según la naturaleza del recubrimiento o de la superficie de la pieza de trabajo situada debajo del mismo. Para la selección de la clase de radiación de medida es relevante un comportamiento de reflexión lo más diferente posible en el recubrimiento y en la superficie de la pieza de trabajo. En el caso de una
15 radiación de medida distinta de una radiación infrarroja, el experto puede determinar una fibra óptima conductora de la radiación; la fibra de cuarzo es especialmente adecuada para el dominio infrarrojo.

Si se debe verificar el recubrimiento de polvo de una costura de un bote, se puede mejorar el comportamiento de reflexión de la costura de soldadura (y, por tanto, se puede incrementar el contraste para la capa de polvo dispersada) ejecutando el proceso de soldadura con alimentación de gas protector.

- 20 La figura 2 muestra un segmento de calibración 33 que es hecho funcionar por la unidad de control 21 a través de la línea 23", preferiblemente con luz blanca. Si se debe preparar la instalación de recubrimiento de costuras para la producción, el operador puede activar el segmento de calibración y reconoce por efecto de la iluminación la zona de exploración sobre el bote. Seguidamente, se puede determinar el comportamiento de reflexión de la radiación de medida con un bote de prueba que presente un revestimiento impecable, y se pueden ingresar así los valores
25 umbral necesarios en el ordenador 22.

La disposición de la figura 3 muestra tres segmentos de exploración dispuestos en línea uno al lado de otro; se puede conectar un número cualquiera de tales segmentos uno al lado de otro, lo que conduce a una anchura deseada de la zona de exploración. Así, los segmentos pueden explorar también todo el perímetro del bote, lo que hace posible, por ejemplo, que se compruebe el revestimiento en el caso de una aplicación completa por inyección
30 de material.

Asimismo, en otra forma de realización se puede prever que se dispongan los segmentos decalados uno respecto de otro en la dirección de avance, lo que facilita la constitución mecánica del dispositivo de prueba.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de soldadura de botes con una instalación de recubrimiento de costuras dotada de un dispositivo para medir continuamente el espesor de una capa de polvo (40) de una chapa de bote movida con relación al dispositivo, en donde la capa de polvo (40) sirve para recubrir la chapa de bote, en donde el dispositivo presenta un sensor (20) con un gran número de emisores para radiación de medida y con un gran número de receptores para radiación de medida reflejada desde la capa de polvo (40) y/o desde la pieza de trabajo, en donde los emisores y los receptores están dispuestos en el sensor (20) con entremezclado de unos con otros y está previsto un ordenador (22) para generar una señal de medida continua en función de los dos parámetros consistentes en radiación emitida y radiación recibida, **caracterizada** porque el dispositivo para medir continuamente el espesor de la capa de polvo está integrado en un brazo de polvo y porque unos emisores y receptores yuxtapuestos están reunidos en grupos de tal manera que cada grupo lleva asociados una fuente propia para radiación de medida y un detector propio para radiación que haya llegado a los receptores, y porque, además, cada grupo lleva asociado un ordenador propio para formar una señal de medida, estando dispuestos los emisores y los receptores en una cabeza de sensor (20) y estando estos unidos por fibras conductoras de radiación, preferiblemente fibras de cuarzo, con la fuente de radiación correspondiente y con el detector correspondiente, respectivamente, estando prevista en la cabeza del sensor una cubierta recambiable (35) para limitar la anchura de medida del sensor (20), la cual presenta medios de limpieza (37) para proteger la superficie operativa del sensor, estando unidos la fuente de radiación correspondiente y el detector correspondiente, en forma apta para funcionar, con un ordenador (22) destinado a generar una señal de medida.
2. Máquina de soldadura de botes según la reivindicación 1, **caracterizada** porque los emisores están unidos con la fuente de radiación y/o los receptores están unidos con el detector a través de fibras conductoras de radiación, preferiblemente fibras de cuarzo.
3. Máquina de soldadura de botes según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el sensor (20) presentan medios (37) para retirar y alejar suciedades de la superficie operativa del sensor.
4. Máquina de soldadura de botes según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 anteriores, **caracterizada** porque la fuente de radiación genera una radiación infrarroja.
5. Máquina de soldadura de botes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque los medios de limpieza presentan un canal 37 de aire de barrido que discurre por la superficie operativa del sensor y cuyo techo está perforado en la zona de los emisores y los receptores.
6. Máquina de soldadura de botes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque las fibras conductoras de radiación presentan un diámetro de 20 a 200 μm , preferiblemente de 50 μm .
7. Máquina de soldadura de botes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la cabeza (20) del sensor presenta tres grupos (30, 31, 32) de emisores y receptores que están dispuestos en línea.
8. Máquina de soldadura de botes según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la cabeza (30) del sensor presenta un cuarto grupo (33) con solamente emisores que está unido con una fuente de preferiblemente luz blanca a través de fibras conductoras de radiación.

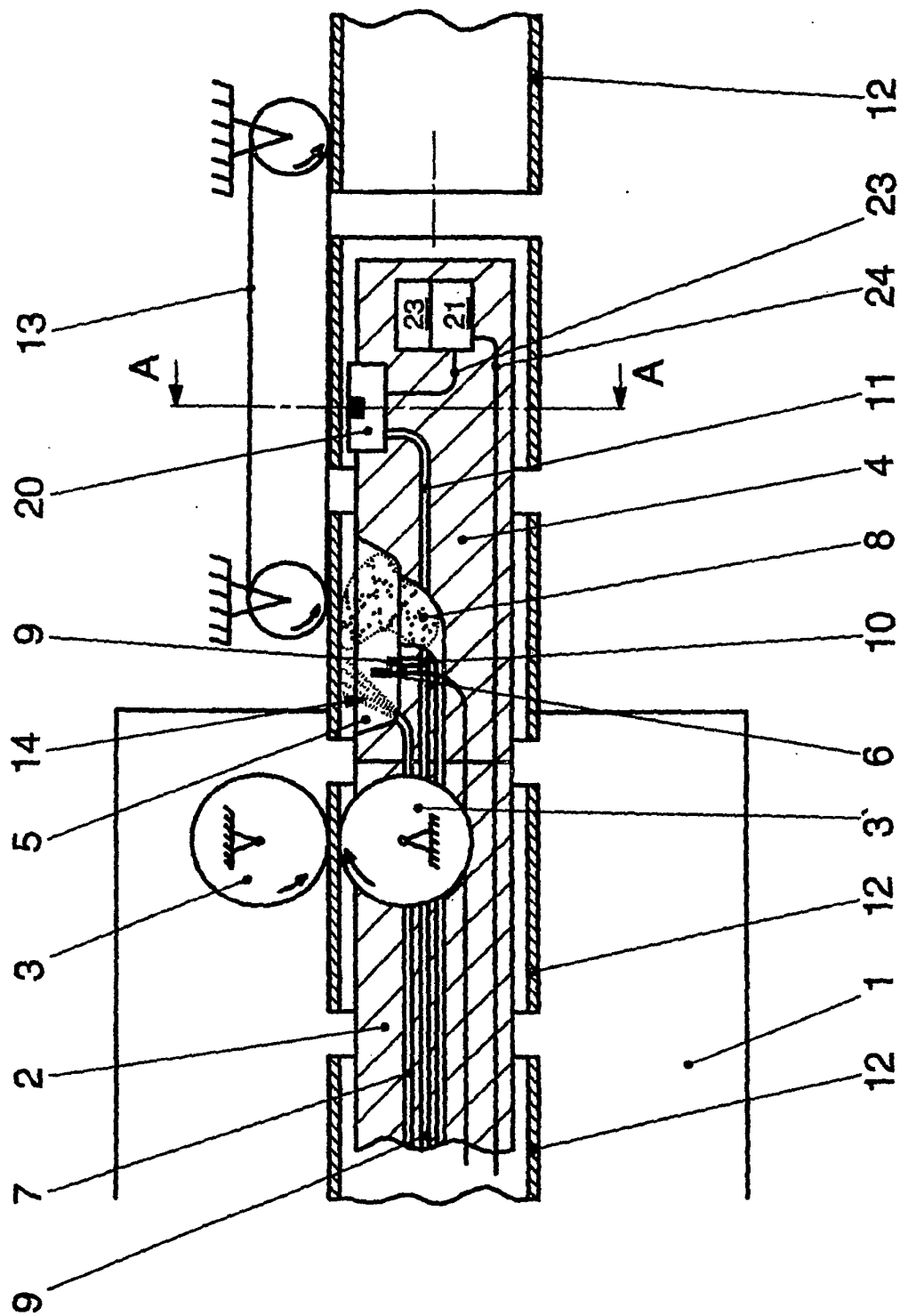


Fig. 1

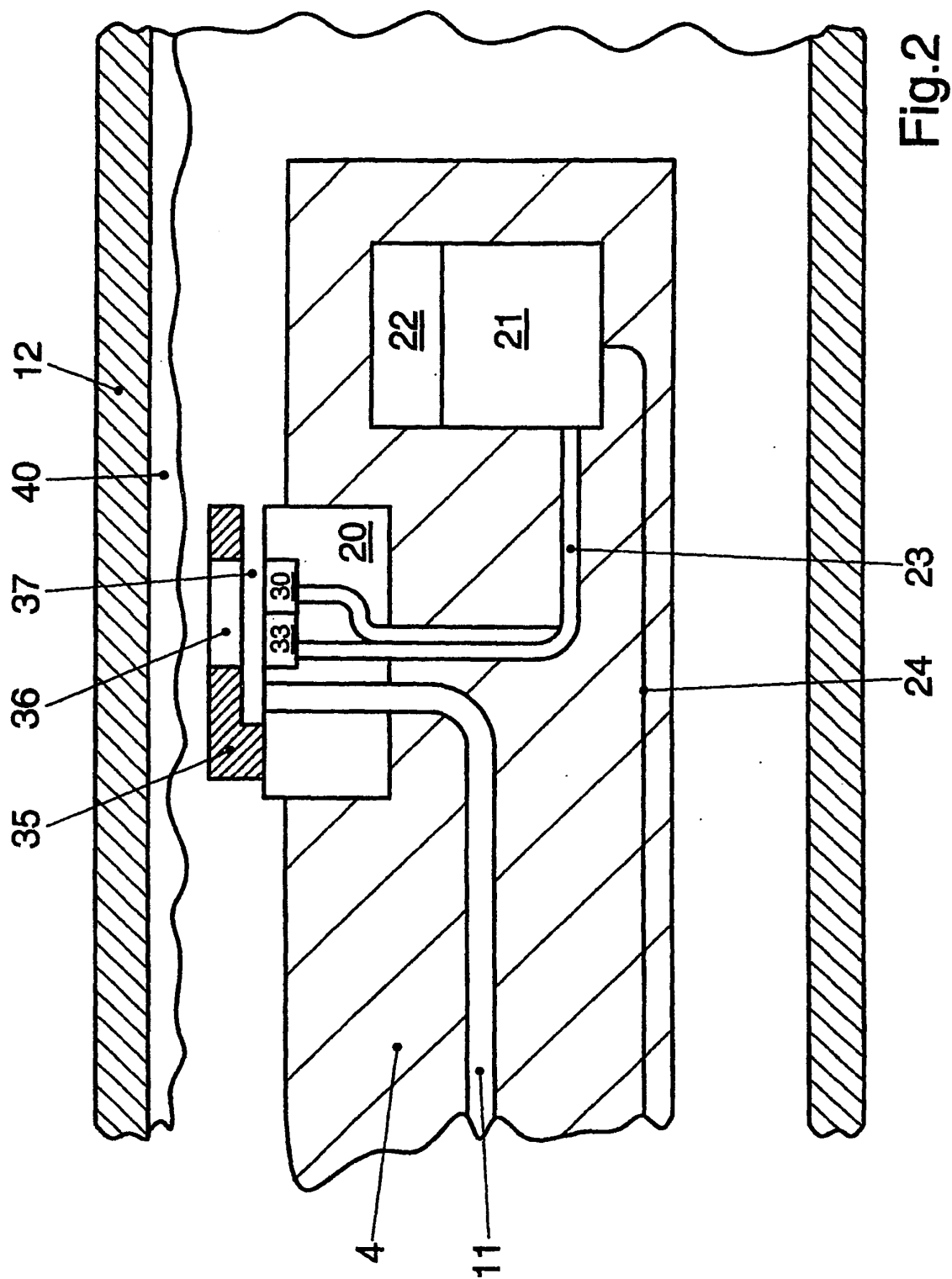
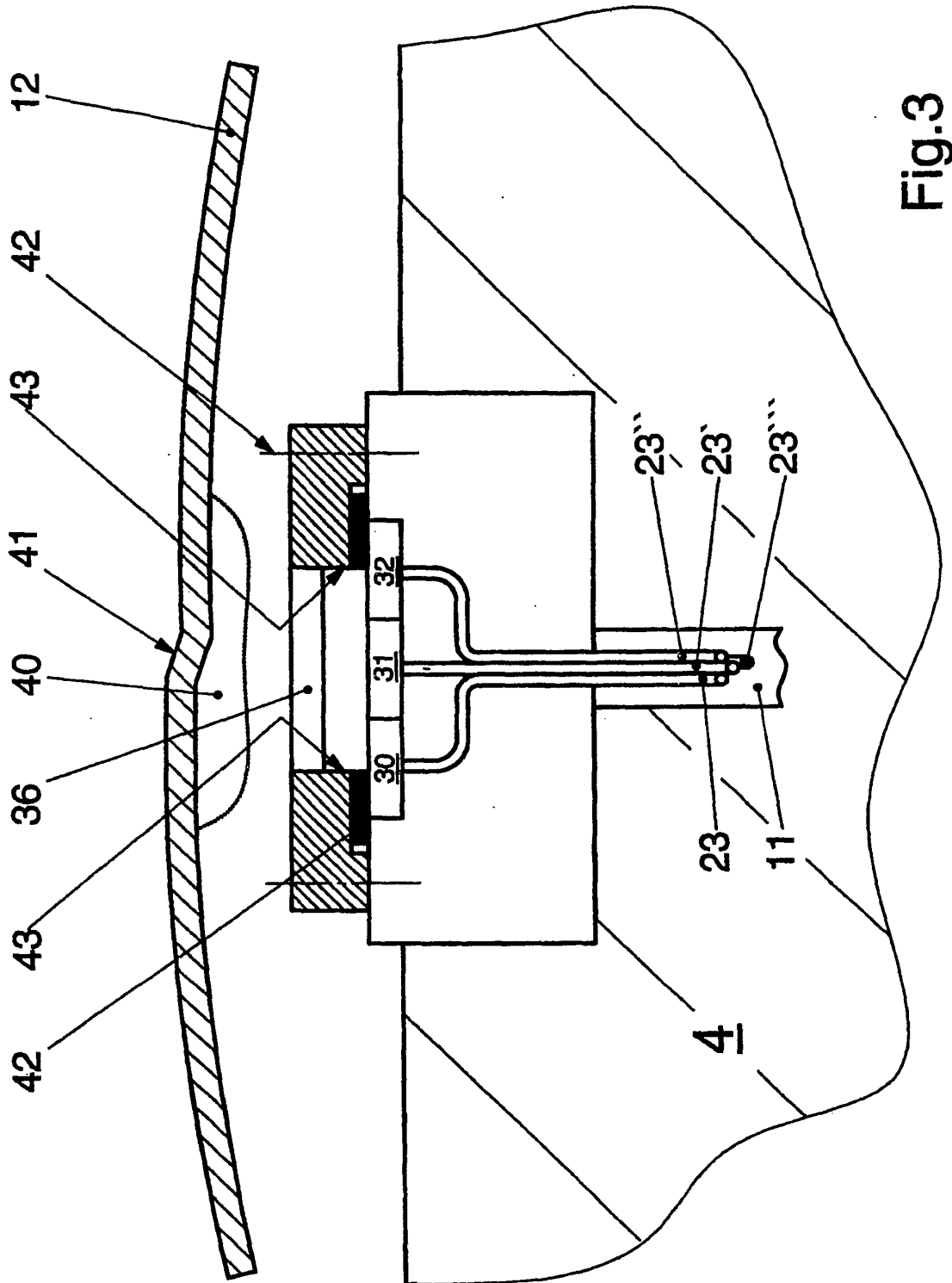


Fig. 2



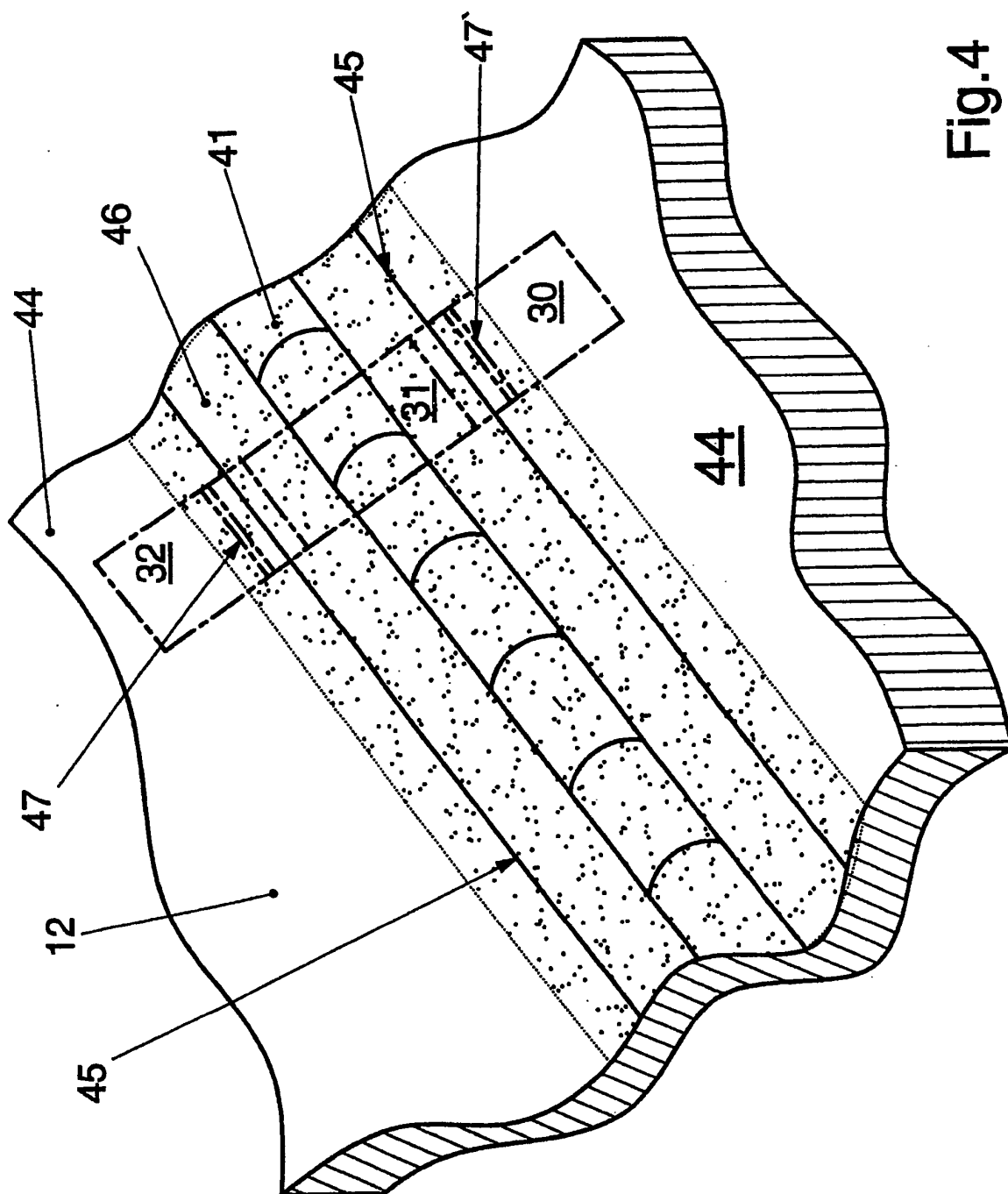


Fig. 4