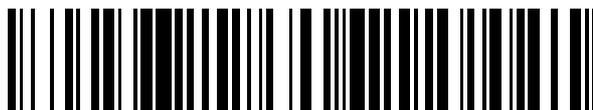


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 596**

51 Int. Cl.:

B29C 65/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2017** **E 17173390 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019** **EP 3409450**

54 Título: **Aparato de fijación auto-impulsado y procedimiento para la fijación de cintas de estanqueidad**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.07.2020

73 Titular/es:

SFS INTEC HOLDING AG (100.0%)
Rosenbergsaustasse 8
9435 Heerbrugg , CH

72 Inventor/es:

BLUM, KURT;
GASSER, DANIEL y
HEINZMANN, THOMAS

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 770 596 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

Aparato de fijación auto-impulsado y procedimiento para la fijación de cintas de estanqueidad

- 5 La presente invención se refiere a un aparato de fijación auto-impulsado, que está diseñado para seleccionar y soldar automáticamente puntos de fijación de bandas de techo, láminas de techo o bien bandas de estanqueidad.

ANTECEDENTES

- 10 Los techos planos en las construcciones industriales como también en las construcciones de viviendas son actualmente estado de la técnica. Normalmente se aplican en este caso sobre un sustrato que soporta, estáticamente constituido por chapas perfiladas, por una infraestructura de madera o por una superficie de hormigón, unas capas de aislamiento (por ejemplo espumas aislantes, placas aislantes, lana de vidrio y lana mineral) y éstas se cubren con juntas de estanqueidad tendidas en bandas. Estas bandas de estanqueidad
15 (designadas de manera alternativa también como banda de material, banda de techo, lámina de techo, banda de láminas) deben soldarse, por una parte, entre sí en los bordes, por otra parte deben fijarse también en el sustrato, puesto que cada ruta de aire que se extiende sobre la superficie provoca una sustentación, que eleva la junta de estanqueidad. La fijación de costura habitual al principio preveía que sólo se fijase el borde de la banda de estanqueidad precisamente tendida a través del paquete de capas de aislamiento en la construcción de soporte.
20 Entonces se suelda la banda siguiente a solapa con la anterior de tal manera que también los puntos de fijación de la banda anterior están cubiertos debajo de la nueva junta de estanqueidad. Para reducir el número de las bandas de estanqueidad y, por lo tanto, los metros continuos de costuras de soldadura, se han utilizado bandas de estanqueidad cada vez más anchas, lo que implica, sin embargo, que los bordes de fijación están cada vez más separados entre sí.

- 25 Por lo tanto, como alternativa a la fijación en el borde, ha sido desarrollada la fijación de campo. En el caso de un procedimiento de tendido conocido en el mercado, en este caso se utilizan al mismo tiempo los elementos de fijación de las capas de aislamiento. Estos elementos de fijación están constituidos a menudo por tornillos o bulones largos, cuyo primer extremo se introduce en la infraestructura y que presentan en el otro (segundo) extremo una cabeza con un ensanchamiento en forma de arandela, que descansa sobre la sección de aislamiento y la retiene fijamente.
30 Estos discos de cabeza de varios centímetros de diámetro de grosor o discos de distribución de la carga con preferencia de metal distribuyen en la superficie la tracción que parte desde los elementos de fijación colocados de forma puntual. Los discos de cabeza son adecuados como puntos de fijación para láminas (bandas de material); a tal fin se recubren con un termoplástico o con un material adhesivo en caliente. Después de la fijación de las capas
35 de aislamiento, las láminas de techo o bien las bandas de estanqueidad son laminadas. En los lugares, en los que se encuentran los discos de cabeza, se calienta a través de la banda por medio de un aparato de inducción el disco de cabeza metálico, después de lo cual el adhesivo aplicar provoca una adhesión superficial de fundición entre el lado inferior de la banda de estanqueidad y el disco de cabeza.

- 40 Una condición marginal es en este caso que, para conseguir un encolado intensivo y con capacidad de carga, debe garantizarse una presión de apriete durante la fase de refrigeración.

- En el caso de un tendido manual de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente, se determina la posición del disco de cabeza debajo de la banda de estanqueidad por medio de un sensor (por medios inductivos, magnéticos, ...) y se coloca exactamente el aparato calefactor por inducción. Después de la fase de calentamiento o bien después de realizar con éxito el proceso de soldadura, se sustituye el aparato calefactor por un cuerpo de refrigeración. Éste puede ser un cuerpo metálico sencillo, que a través de su masa, tanto garantiza la presión de apriete como también sirve para la disipación del calor. El cuerpo de refrigeración puede comprender también un imán, que apoya el proceso de retención y de presión de apriete. Es un inconveniente que el proceso de elaboración requiere una pluralidad de cuerpos de refrigeración, que deben tenderse de manera progresiva y deben almacenarse de nuevo después de la fase de refrigeración.

- Otros problemas conocidos son que la localización de los discos de cabeza invisibles debajo de la junta de estanqueidad es costosa y la colocación tanto del aparato de inducción como también de los cuerpos de refrigeración requiere experiencia. Es posible pasar por alto discos de cabeza, porque éstos no se pueden extender siempre a distancias y patrones regulares porque una superficie de techo puede tener aberturas, huecos, claraboyas, orificios de ventilación y otras estructuras superiores e interiores.

- 60 Este trabajo exigente como también monótono que debe realizarse al mismo tiempo durante tiempo prolongado con tiempos de espera largos ha conducido, por lo tanto, rápidamente a la sugerencia de esfuerzos de automatización.

ESTADO DE LA TÉCNICA

En el estado de la técnica se han descrito varios procedimientos y dispositivos similares a robots, que transfieren el

proceso de tendido explicado anteriormente a un aparato de soldadura móvil.

En el documento WO 2014/072324 se describe un robot de soldadura, que presenta un mecanismo de traslación con un accionamiento eléctrico, un dispositivo de soldadura por inducción dispuesto en el mecanismo de traslación para la soldadura puntual de una banda de material con discos de cabeza recubiertos con adhesivo de fusión.

Además, este estado de la técnica informa de un sistema de navegación para el control de la posición así como de un dispositivo de presión de apriete y un dispositivo de refrigeración. El dispositivo de presión de apriete y de refrigeración está constituido por un almacén para cuerpos de refrigeración con imanes del tipo ya descrito anteriormente. El robot de soldadura presenta un mecanismo de traslación con un motor eléctrico, que actúa sobre ruedas, así como un detector para el reconocimiento de la posición de un disco de cabeza.

El robot de soldadura de acuerdo con el estado de la técnica coloca después de cada proceso de soldadura un cuerpo magnético sobre el lugar de soldadura y circula hacia el siguiente punto de soldadura. Sin embargo, este procedimiento indudablemente rápido tiene algunos inconvenientes decisivos, que limitan por el volumen la idoneidad para el uso diario al pie de obra.

- (a) Los cuerpos de refrigeración magnéticos tienen un peso no despreciable. Por lo tanto, el robot de soldadura debe (poder) llevar consigo y transportar una reserva grande para una duración de aplicación conveniente. Esto presupone que el mecanismo de traslación, los motores y la superficie de soporte de las ruedas de accionamiento están diseñados para esta carga. No debe excederse la carga de la superficie de la banda de material recién extendida, no fijada todavía, el robot de soldadura no puede deformar la banda de lámina por su propio peso.
- (b) Por lo tanto, la reserva de cuerpos de refrigeración en el robot de soldadura debe rellenarse regularmente, lo que reduce en una medida correspondiente el grado de automatización.
- (c) Si se utilizan cuerpos de refrigeración magnéticos, la construcción del aparato de deposición como también del almacén debe estar diseñada de tal manera que los cuerpos de refrigeración no se adhieran magnéticamente entre sí y se garantice una separación y colocación seguras.
- (d) El mecanismo de traslación del robot debe estar diseñado de tal manera que o bien presente una ausencia de fondo, que permita circular por encima del cuerpo de refrigeración o el cuerpo de refrigeración sea depositado fuera del mecanismo de traslación, por ejemplo en un saliente.

Otro problema se refiere al control de la posición. El robot de soldadura de acuerdo con el estado de la técnica o bien debe experimentar la posición de los discos de cabeza siguientes desde un sistema externo de determinación de la posición o bien debe determinara a través de búsqueda. Para la búsqueda o bien la navegación siguiente se conocen varios procedimientos. Si el robot de soldadura dispone de un GPS de precisión y la posición de la superficie está determinada con exactitud, el robot der soldaduras puede circular de manera autónoma por la superficie a tratar. Por medio de rutinas de optimización, la unidad de navegación puede determinar y activar, por ejemplo, el recorrido más corto /óptimo. En este caso con un inconveniente (e) el software muy exigente y la medición exacta necesaria de la superficie de mecanización.

De manera alternativa, un robot de soldadura podría utilizar también un procedimiento aleatorio, como se conoce de robots de cortacésped o de aparatos de limpieza del suelo. En este caso, el robot trabaja linealmente hasta que incide con un obstáculo o una línea de limitación, allí gira en un ángulo determinado en el lugar y prosigue su marcha. Este procedimiento es claramente sencillo, pero presupone que los bordes de la superficie de mecanización están marcados limpiamente. Sin embargo, son inconvenientes agravantes que (e) deben realizarse una pluralidad de marchas de acuerdo con el principio aleatorio para tener la seguridad suficiente de que se ha accedido también a cada zona de la superficie a mecanizar. En el caso de una superficie que está provista con una pluralidad de orificios de ventilación, claraboyas y estructura del techo, es procedimiento es, por lo tanto, ineficiente. Además, debe impedirse al mismo tiempo que (f) un disco de cabeza ya tratado sea reconocido por segunda vez y sea calentado. Además, del derroche de tiempo, esto no mejorará la calidad de la adhesión, no es deseable una carga térmica repetida de la lámina de techo. El robot de soldadura debería poseer, por consiguiente, la capacidad de distinguir un disco de cabeza ya soldado de un disco de cabeza no encolado, lo que requiera un gasto especial en instalación de detección y lógica de evaluación.

Los procedimientos, que sólo controlar el robot a distancia y calcular la trayectoria, por ejemplo externamente, condicionan de la misma manera un gasto alto de aparatos y de técnica de software y, por lo tanto, son caros.

Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de solucionar los problemas descritos anteriormente y presentar un aparato apto para el trabajo diario, que trabaja de una manera en gran medida autónoma para la fijación de tales bandas de estanqueidad. Además, se describe un procedimiento para la fijación de tales bandas de estanqueidad.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Este cometido se soluciona por medio de un aparato de fijación auto-impulsado con las características de la reivindicación independiente 5, que aplica un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1. Las reivindicaciones

dependientes describen en cada caso otras variantes y formas de realización.

Un procedimiento para la fijación de bandas de material 13 como bandas de techo de plástico se realiza sobre una superficie con puntos de fijación 16 dispuestos en ella, en donde los puntos de fijación 16 están configurados como discos de cabeza metálicos 14 y tienen una capa adhesiva por fusión que está dirigida hacia la banda de material 13. Estos elementos se conocen a partir del estado de la técnica. Los puntos de fijación son los discos de distribución de la carga de los elementos de fijación 15, con los que se retienen las placas de aislamiento o elementos de aislamiento 12 sobre la infraestructura del techo 11. Un aparato de fijación 20 auto-impulsado realiza en este caso las siguientes etapas:

- (A) reconocimiento de una marca de ruta colocada en la superficie a través de un primer detector 22 en el aparato de fijación 20 y desplazamiento del aparato de fijación a lo largo de la marca de ruta.

El procedimiento de acuerdo con la invención no necesita aparatos de medición GPS y no se basa de la misma manera tampoco en un procedimiento de búsqueda de control aleatorio o basado en ordenados, sino que utiliza una marca de ruta colocada previamente sobre la superficie de techo. Esta marca que parece costosa a primera vista, se puede aplicar, sin embargo, muy fácilmente y tiene múltiples ventajas específicas.

La marca de ruta puede ser en un caso preferido una cinta adhesiva en color, que se encola de manera temporal o permanente sobre la banda de estanqueidad (lámina de techo, banda de techo, banda de material). Los aparatos de laminación para la aplicación simplificada son estado de la técnica, se pueden aplicar por un solo operario durante la deposición de la superficie de techo de una manera rápida y en una etapa de trabajo. También se pueden realizar curvas o desarrollos acordados en ángulo con un aparato de este tipo sin medidas adicionales. Por medio de espaciadores colocados lateralmente se pueden realizar recorridos que se extienden paralelos (para la cobertura de superficies grandes) de una manera precisa y sencilla. Las ventajas son múltiples: se pueden realizar fácilmente correcciones del desarrollo, se pueden planificar de una manera óptima los obstáculos o se pueden eludir en caso necesario y después de la terminación se pueden retirar y desechar fácilmente las cintas adhesivas. Además, las marcas de la ruta representan una característica de seguridad que no debe subestimarse: Las zonas a recorrer están realizadas ópticamente, se pueden reconocer enseguida los lugares críticos (bloques por material o herramienta, posibles lugares de caída, las zonas no cubiertas todavía son visibles. La dirección de la marcha planificada del aparato de fijación se puede reconocer visiblemente, lo que facilita la delimitación de zonas, en las que se encuentran operarios. Además, se pueden realizar varias vías de ruta independientes por medio de marcas separadas, lo que permite de una manera muy sencilla el empleo de varios aparatos de fijación al mismo tiempo, sin que haya que temer colisiones. Esto puede acortar sustancialmente la duración de la fijación. No en último lugar, la marcación y el proceso de fijación siguientes se pueden realizar de manera escalonada en el tiempo de acuerdo con el avance del tendido. Además, las marcaciones se pueden diseñar de colores diferentes, lo que permite una distinción de diferentes zonas de trabajo.

Si se aplica la marcación de las rutas como se ha descrito sobre la banda de estanqueidad, se ofrece que el primer detector (22) utilice un procedimiento de reconocimiento óptico, para reconocer la ruta. Éste puede ser un sistema de cámara, que distingue por medio de detección de contraste la cinta adhesiva de la banda de material, una célula-CCD, que reconoce, por ejemplo, la luz reflejada de la superficie de techo irradiada por un diodo de luz UV delante del detector y que puede distinguir los diferentes grados de reflexión de la cinta adhesiva y de la banda de estanqueidad.

De manera alternativa a la cinta adhesiva, también es posible, naturalmente, una aplicación de color. Si el color es soluble en agua y tolerante con el medio ambiente, en determinadas circunstancias incluso se puede prescindir de la retirada de la marca.

De manera alternativa, se puede aplicar una marca permanente de la ruta invisible debajo de la banda de material, por ejemplo un alambre o cable, que detecta un detector 22 con la ayuda de un procedimiento de reconocimiento inductivo, magnético o capacitivo. La ventaja visual de la facilidad de reconocimiento se suprime en este caso, pero en su lugar esta marca se puede utilizar también posteriormente de nuevo para recorrer la superficie de techo. Sería posible una aplicación para aparatos de limpieza u otros fines de mantenimiento. Además, en este tipo de marca de la ruta, los discos de cables metálicos son claramente visibles cuando se aplica la marca, puesto que no se ha tendido todavía la banda de techo. La marca de la ruta se puede optimizar bien de una manera correspondiente.

La evaluación de las señales desde el primer detector se realiza a través de software en una unidad de cálculo, que transmite las instrucciones correspondientes a una unidad de navegación. La unidad de navegación se puede realizar también como función de la unidad de cálculo o bien se puede integrar en ella.

Si el primer detector sólo sirviera para la orientación en la ruta, un segundo detector es competente para

- (B) el reconocimiento de un disco de cabeza 14 que se encuentra debajo de la banda de material y para la

determinación de la posición del disco de cabeza 14.

A tal fin, el detector debe estar en condiciones de reconocer el disco de cabeza con resolución local en el desplazamiento por delante del mismo. Se ha revelado que lo más eficiente es que esta función sea realizada por inducción a través de una disposición unicelular de detectores metálicos, dispuesta sobre la anchura del vehículo del aparato de fijación. La señal anunciada por los sensores permite reconocer la posición y la dilatación del disco de cabeza y almacenarla como "tarjeta"-2D. A través de comparación con perfiles de referencia se puede incluso establecer si el objeto metálico reconocido es un disco de cabeza o un cuerpo extraño que debe ignorarse. En una forma de realización preferida, esto se agrupa como etapa del procedimiento (B1):

(B1) Reconocimiento de la posición del disco de cabeza metálico 14 con relación al aparato de fijación 20 por medio de línea de detectores lineales, dispuesta transversalmente a la dirección de la marcha (segundo detector 24), formada por sensores de inducción 25 discretos.

Cuando se conoce la velocidad de la marcha y se conoce la distancia entre el segundo detector y la posición de trabajo del aparato de soldadura por inducción, se puede calcular el trayecto S_r a recorrer todavía o bien el tiempo de marcha. Esto se agrupa más adelante como otra etapa de realización (B2) preferida:

(B2) Cálculo del trayecto S_r necesario todavía a lo largo de la marca de la ruta hasta que se ha alcanzado una primera posición de trabajo del aparato de fijación 20.

Estas informaciones permiten realizar la etapa del procedimiento (C):

(C) Arranque y parada en una posición de trabajo durante el proceso de fijación (D)-(F).

En este caso, se realizan especialmente como etapas intermedias

(C1) Desplazamiento del aparato de fijación 20 en la medida el trayecto S_r
(C2) Parada del aparato de fijación 20.

Con la posición de trabajo se entiende en este caso que el aparato de mecanización puede acceder al disco de cabeza con todas las herramientas necesarias para el proceso de fijación (calefacción, refrigeración, ...). En el caso más sencillo, esto se consigue cuando estas herramientas están dispuestas móviles dentro del aparato de mecanización y se pueden desplazar de manera controlada por motor en dirección-x, -y y -z. Con la dirección-x se entiende en este caso un movimiento en el eje longitudinal del vehículo ("en la dirección de la marcha") y la dirección-y es la dirección transversal a ella, en cada caso en un plano paralelo a la banda de techo o bien paralelo a la superficie de trabajo. La dirección-z sería, por consiguiente, en un sistema de referencia cartesiano, el movimiento ortogonal a la superficie de trabajo, por lo que correspondería a la aproximación o alejamiento desde la banda de techo. Una movilidad x/y/z no es en este caso forzosa, también podría tratarse de un saliente regulable, que gira alrededor de un punto fijo (sistema que se basa en coordenadas polares). Este posicionamiento fino permite, por lo tanto

(D) El posicionamiento de un aparato de calefacción por inducción 30 y el calentamiento del disco de cabeza 14 durante un periodo de tiempo T_h .

En una forma de realización refinada de la etapa (D) se puede precisar el posicionamiento del aparato calefactor por inducción, de manera que las informaciones de la etapa (B1) encuentran aplicación sólo como primera aproximación;

(D1) Posicionamiento de un dispositivo de medición fina (39) con la ayuda de las informaciones de la etapa (B1) sobre la primera posición de trabajo.

Por ejemplo, si se prevé otro dispositivo de medición o bien dispositivo de medición fina 39 como herramienta, se puede establecer todavía con mayor exactitud la posición exacta del disco de cabeza. Esto puede ser necesario porque el control de la marcha del aparato de fijación 20 no es preciso y se falsifica fácilmente la información del lugar sobre el disco de cabeza. Después de que el aparato de calefacción por inducción sólo en un posicionamiento exacto puede garantizar una calefacción eficiente, una exactitud del posicionamiento en la zona baja de milímetros de un dígito frente a una exactitud en el intervalo de centímetros tiene una influencia considerable sobre la calidad de la unión de la banda de techo y el disco de cabeza. El dispositivo de medición fina se puede realizar con preferencia como conjunto de bobinas de medición por inducción en forma de círculo en la periferia del cuerpo de refrigeración. Cuando la señal de medición de todos los sensores es esencialmente igual, la posición está centrada. Las desviaciones de las señales de los sensores indican el desplazamiento con resolución local. Estos datos se sensores permiten, por lo tanto,

(D2) la presión de la primera posición de trabajo calculada con la ayuda de las informaciones del dispositivo de medición fina (39) y la determinación de una segunda posición de trabajo precisada.

Por consiguiente, el aparato de calefacción por inducción 30 se puede alinear ahora mejor y

(D3) Posicionar en la segunda posición de trabajo.

En consecuencia, la última etapa coincidirá con la etapa del proceso (D) descrita anteriormente

(D4) Calentamiento del disco de cabeza (14) durante un periodo de tiempo T_h .

Con "posicionamiento" en (D) y (D3) se entiende, de acuerdo con el diseño del aparato de calefacción, una "colocación directa" sobre la banda de material o un "mantenimiento a una distancia definida". El periodo de tiempo T_h se determina en este caso por la potencia del aparato de calefacción por inducción, el tipo de adhesivo, la temperatura ambiente, y otros factores. El periodo de tiempo se puede predeterminar fijamente o se puede calcular dinámicamente a través de un circuito de regulación por medio de medición de la temperatura en el lugar. Si el adhesivo de fusión se ha licuado en una medida suficiente, se realiza la siguiente etapa del procedimiento:

(E) Retirada del aparato de calefacción por inducción 30 y presión de apriete de la banda de material en el disco de cabeza por medio de una instalación de refrigeración 32.

La sustitución de la instalación de inducción por una instalación de refrigeración en el mismo lugar se puede conseguir por medio de la misma mecánica, que ha permitido la deposición del aparato de calefacción por inducción. La aplicación de la presión de apriete de la banda de material a través de la instalación de refrigeración se puede realizar a través del propio peso de la instalación de refrigeración, se puede apoyar con medios magnéticos o electromagnéticos y/o se puede conseguir a través de la mecaniza de avellanado (dirección-z), que utiliza el propio peso del aparato de fijación como contrapeso. Después de un tiempo de refrigeración T_k predeterminado de nuevo a través de diferentes parámetros o medido dinámicamente se puede realizar

(F) La bajada de la instalación de refrigeración

De esta manera se termina el proceso de fijación para un disco de cabeza. El aparato de fijación puede proseguir su marcha a lo largo de la marca del recorrido. Esto describe la etapa del procedimiento

(G) Continuación con (A) hasta que se ha alcanzado el extremo de la marca de la ruta.

La comparación del estado de la técnica con el procedimiento descrito anteriormente muestra claramente que en este procedimiento de fijación, a pesar de las ventajas descrita, se podría considerar como inconveniente que el aparato de fijación debe esperar la etapa de refrigeración "pasiva", porque no está previsto precisamente ningún almacén con cuerpos de refrigeración depositables. Sin embargo, si, por ejemplo, uno o varios aparatos de fijación deben aprovechar el tiempo de la noche y procesar de una manera autónoma una superficie grande, este tiempo de espera-refrigeración tienen menos importancia – entonces es incluso una condición previa la independencia de cuerpos de refrigeración depositables que se conducen al mismo tiempo.

Pero si, por ejemplo, en virtud de un cambio repentino previsible del tiempo fuera necesario acelerar el proceso de fijación, se puede acortar el procedimiento, omitiendo el aparato de mecanización simplemente las etapas (E) y (F). La deposición de los cuerpos de refrigeración debería realizarse entonces manualmente, en el tiempo de refrigeración necesario normalmente, el aparato de mecanización ejecutaría ya el lugar de adhesión siguiente. Hay que subrayar que el aparato de mecanización puede alcanzar una aceleración simplemente con una variación sencilla del programa, sin que para ello deba transformarse el propio aparato.

Si se pone el foco en el aparato de fijación propiamente dicho y sus componentes técnicos o bien sus características técnicas esenciales, entonces debe diseñarse y estar en condiciones de ejecutar un procedimiento como se ha descrito anteriormente. A tal fin, un aparato de fijación 20 auto-impulsado necesitará un mecanismo de traslación con al menos un motor eléctrico, que actúa sobre ruedas 26, 27, orugas u otros medios de accionamiento. El concepto de "auto-impulsado" significa en este caso que posee un accionamiento propio, pero no puede trabajar forzosamente de manera totalmente autónoma, sino controlado por su unidad de ordenador y con parámetros predeterminados desde el exterior. Por el concepto de mecanismo de traslación se entienden todas las variantes de accionamiento, que se conocen en el estado de la técnica, como accionamientos axiales, accionamientos de ruedas individuales, accionamientos de cadenas y orugas o combinaciones de ellos. Con ruedas se comprenden, además de las ruedas conocidas, también las llamadas omni-ruedas; ruedas que permiten girar en el lugar sobre el puesto. Un técnico seleccionará la variante adecuada de acuerdo con el diseño del aparato de fijación.

Como herramientas en el contexto utilizado anteriormente, el aparato de fijación comprende al menos un aparato de

calefacción por inducción 30 para el calentamiento de un disco de cabeza metálico 14 y una instalación de refrigeración 32 para la presión de apriete y refrigeración de un lugar adhesivo entre una banda de material 13 t el disco de cabeza metálico 14. Estas dos herramientas son responsables de las funciones esenciales del aparato de fijación. Para la orientación y navegación del aparato sirven un primer detector 22 para el reconocimiento de una marca de la ruta y otro segundo detector 24 para la detección de la posición de un disco de cabeza. La función de estos dos detectores ya se ha descrito en detalle anteriormente.

Para la orientación o bien para la conducción sobre la superficie de trabajo, el aparato de fijación comprende, además, una instalación de navegación y al menos una unidad de ordenador para la evaluación de señales de detector, para la determinación de señales de marcha y para el control del proceso de fijación. La instalación de navegación comprende de esta manera en el sentido estricto el control de los motores y sensores o bien actuadores, que son responsables y son necesarios para el reconocimiento y la supervisión del comportamiento de marcha del aparato.

Como se ha descrito anteriormente en la parte del procedimiento, es conveniente emplazar el aparato de calefacción por inducción y la instalación de refrigeración lo más exactamente posible sobre el lugar calculado del disco de cabeza. Si se colocasen el aparato de calefacción por inducción 20 y la instalación de refrigeración 32 fijos estacionarios en el aparato de fijación, todo el aparato debería estar diseñado para posicionamiento fino. Sin embargo, esto es más costoso que prever una instalación de posicionamiento 36, 38 adicional, que permite una alineación fina del aparato de calefacción por inducción 30 o bien del dispositivo de refrigeración 32, mientras que el aparato de fijación 20 propiamente dicho permanece en la posición de trabajo. El posicionamiento fijo tiene lugar, por lo tanto, en o junto al propio aparato de fijación. De manera más preferida, podría preverse una instalación de posicionamiento 36, 38, que permite la instalación fina en todos los tres ejes cartesianos del espacio. La alineación en dirección x-y-z permite también subir y bajar las herramientas. Además, es ventajoso diseñar la instalación de posicionamiento 36, 38 de tal manera que esté en condiciones de presionar el aparato de calefacción por inducción 30 o bien la instalación de refrigeración 32 con presión de apriete definida sobre una posición de referencia. De esta manera se puede garantizar que también en el caso de una posición plana no perfecta del disco de cabeza con relación a las herramientas, se consiga le mejor soldadura de la banda de techo y el disco de cabeza.

La instalación de refrigeración juega un papel importante en el tiempo de mecanización total. Como se ha explicado anteriormente, el espesor del encolado o bien de la soldadura depende al mismo tiempo del contacto íntimo entre la banda de material y el disco de cabeza, porque de esta manera se puede garantizar que se realice el encolado o bien una soldadura plana de la manera más completa posible. Esto requiere, en general, una masa grande para garantizar la disipación del calor. En un desarrollo es concebible ajustar un cuerpo de refrigeración con una refrigeración activa, asistida con fluido o gas. Con ello se entiende una refrigeración del cuerpo de refrigeración con un sistema de ruta basado en líquido, una refrigeración a través de expansión de un gas comprimido, un ventilador eléctrico o una refrigeración eléctrica por medio de elementos-Peltier.

Para mejorar adicionalmente el posicionamiento fino descrito anteriormente, se ha revelado que es ventajoso colocar en la instalación de refrigeración 32 al menos un tercer detector 39 o un conjunto de detectores 39-a-d, que están en un bucle de realimentación con la instalación de posicionamiento y apoyan como dispositivo de medición fina 39 el posicionamiento fino. La colocación en la instalación de refrigeración es conveniente por tres motivos: en primer lugar, no se necesita otra estación de herramientas, que deba posicionarse. Después de que la última etapa del proceso de la fijación es la refrigeración y la primera es la determinación de la posición fina, la herramienta utilizada en último lugar se puede utilizar también como primera herramienta. No en último lugar deben reducirse de esta manera eventuales influencias perturbadoras de la bobina de calefacción por inducción. Si éstas no tuvieran ninguna importancia para el sensor, entonces se puede disponer el tercer sensor 39 o el conjunto de detectores 39a-d también alrededor del aparato de calefacción por inducción.

Para tener que realizar solamente una vez el posicionamiento fino para todas las herramientas, es ventajoso montar el aparato de calefacción por inducción 30 y el dispositivo de refrigeración 32 en un dispositivo de revólver rotatorio 34, que posibilita posicionar de manera alterna el aparato de calefacción por inducción 30 o el dispositivo de refrigeración 32 a través de un movimiento giratorio sobre la misma posición de referencia sobre la superficie, sin mover el aparato de fijación 20 propiamente dicho y la instalación de posicionamiento 36, 38. En la lógica de las coordenadas-x/y/z descritas anteriormente existe, por lo tanto, una rotación alrededor del eje-z. En un desarrollo, se podría diseñar o bien incrementar el revólver también de tal manera que presenta más de 2 posiciones. Si está disponible otra posición, ésta se puede utilizar para el alojamiento de un dispositivo de marcación, de una plataforma de medición o de medios para la verificación de la calidad. Éstas pueden ser verificaciones ópticas o mecánica, tareas de documentación o marcaciones que documentan la posición y la colocación acabada.

Para todas las variantes descritas anteriormente del aparato de procesamiento, se presupone implícitamente una alimentación con energía eléctrica. Ésta se puede realizar a través de acumulados llevados al mismo tiempo más eventuales células solares sobre el lado superior del aparato o a través de un cable de arrastre como conexión con la red de corriente pública de manera conocida.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La invención se explica ahora brevemente de forma ejemplar con referencia a los dibujos que se acompañan.

5 La figura 1 muestra una estructura esquemática de techo, como se conoce en el estado de la técnica.

La figura 2 muestra un aparato de procesamiento en una vista desde abajo.

10 La figura 1 muestra una estructura de techo 10 con una infraestructura de techo 11 (madera, construcción de metal, hormigón,...) y con una capa aislante 12 colocada encima. Esta capa aislante está amarrada con elementos de fijación 15 en la infraestructura 11. Los elementos de fijación presentan en su extremo superior, que descansa sobre la caja aislante 12, unos discos de distribución de la carga o discos de cabeza 14 (a-c), que deben servir para una banda de material 13 colocada encima como puntos de fijación 16 (a-c).

15 La figura 2 muestra un aparato de fijación 20 desde abajo según la invención descrita aquí. La dirección general de la marcha (dirección de trabajo) se indica por medio de la flecha mostrada al lado a la derecha. El aparato de fijación 20 dispone de un mecanismo de traslación con ruedas 26a, b y 27a, b. El mecanismo de traslación puede estar diseñado de manera conocida a través del control de rueda individual, de manera que el aparato de fijación 20 posee un circuito giratorio lo más estrecho posible. A tal fin, 2 o todas las ruedas pueden estar realizadas de forma giratoria. Para la orientación en una marca de ruta sirve un primer detector 22 (líneas-CCD, cámara, detector óptico para determinadas longitudes de ondas, sensor de campo magnético o sensor metálico,...), cuya señal sirve para reconocer una eventual desviación de la dirección de trabajo desde la marca de ruta. Un segundo detector 24 se muestra como detector en forma de líneas, formado por sensores de inducción 25 discretos. Sirve para el reconocimiento de metal, como el disco de cabeza 14 mencionado.

25 En una instalación de posicionamiento 36, 38 desplazable alrededor de la dirección-x-y se pueden mover una estación de refrigeración 32 y un aparato de calefacción por inducción 30 dentro del perímetro del mecanismo de traslación, como se indica a través de las dos flechas dobles. De esta manera es posible la alineación fina de estas herramientas sobre una posición, en la que se supone un disco de cabeza 14 en el sustrato. Las herramientas se pueden girar en un dispositivo de revólver 34 y de esta manera pueden mecanizar de manera sucesiva la misma posición. En la instalación de refrigeración se pueden colocar otros detectores 39a-d, que pueden apoyar un posicionamiento fino.

35 La representación no-explicita de una combinación de características de la invención representada en esta etapa no significa que tal combinación no sea conveniente o no sea posible. A la inversa, una representación común de características no significa que entre las características existe en cada caso una relación estructural y/o funcional.

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

40 Las características idénticas que aparecen varias veces están identificadas con las letras a, b, c.

- 10 Estructura de techo
- 11 Infraestructura (de techo)
- 12 Aislamiento, capas de aislamiento, bloques de aislamiento, capa aislante
- 45 13 Lámina(s), lámina de techo, banda de material, banda de estanqueidad
- 14 Disco(s) de cabeza metálico(s)
- 15 Elementos de fijación
- 16 Punto(s) de fijación
- 20 Aparato de fijación, instalación de fijación, auto-impulsado
- 50 22 Primer detector
- 24 Segundo detector, líneas de detector
- 25 Sensor de inducción
- 26, 27 Ruedas
- 30 Aparato de calefacción por inducción
- 55 32 Instalación de refrigeración
- 34 Dispositivo de revólver rotatorio
- 36, 38 Instalación de posicionamiento adicional, en dirección-x (36) y en dirección-y (38)
- 39 Dispositivo de medición fina, tercer detector, conjunto de detectores

60

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fijación de bandas de material (13) como bandas de material de plástico sobre una superficie con puntos de fijación (16) dispuestos encima, por medio de un aparato de fijación (20) auto-impulsado, en el que los puntos de fijación (16) están configurados con una capa adhesiva por fusión que está dirigida hacia la banda de material ; que comprende las siguientes etapas:
- (A) reconocimiento de una marca de ruta colocada en la superficie a través de un primer detector (22) en el aparato de fijación (20) y desplazamiento del aparato de fijación a lo largo de la marca de ruta,
 - (B) el reconocimiento de un disco de cabeza (14) que se encuentra debajo de la banda de material por medio de un segundo detector (24) y determinación de la posición del disco de cabeza (14),
 - (C) arranque y parada en una posición de trabajo durante el proceso de fijación (D)-(F),
 - (D) posicionamiento de un aparato de calefacción por inducción (30) y el calentamiento del disco de cabeza (14) durante un periodo de tiempo T_h ,
 - (E) retirada del aparato de calefacción por inducción (30) y presión de apriete de la banda de material en el disco de cabeza por medio de una instalación de refrigeración (32),
 - (F) bajada de la instalación de refrigeración después de la expiración de un tiempo T_k predeterminado,
 - (G) continuación con (A) hasta que se ha alcanzado el extremo de la marca de la ruta.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la marca de la ruta está colocada sobre la banda de material y el primer detector en el aparato de fijación utiliza un procedimiento de reconocimiento óptico.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la marca de ruta está colocada debajo de la banda de material y el primer detector en el aparato de fijación utiliza un procedimiento de reconocimiento inductivo, magnético o capacitivo.
4. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque las etapas del procedimiento (B) a (D) se pueden dividir en:
- (B1) Reconocimiento de la posición del disco de cabeza metálico (14) con relación al aparato de fijación (20) por medio de una línea de detectores lineales, dispuesta transversalmente a la dirección de la marcha (segundo detector 24), formada por sensores de inducción (25) discretos,
 - (B2) Cálculo del trayecto S_r necesario todavía a lo largo de la marca de la ruta hasta que se ha alcanzado una primera posición de trabajo del aparato de fijación (20),
 - (C1) Desplazamiento del aparato de fijación (20) en la medida el trayecto S_r ,
 - (C2) Parada del aparato de fijación (20),
 - (D1) Posicionamiento de un dispositivo de medición fina (39) con la ayuda de las informaciones de la etapa (B1) sobre la primera posición de trabajo.
 - (D2) la presión de la primera posición de trabajo calculada con la ayuda de las informaciones del dispositivo de medición fina (39) y la determinación de una segunda posición de trabajo precisada,
 - (D3) Posicionamiento del aparato de calefacción por inducción (30) en la segunda posición de trabajo,
 - (D4) Calentamiento del disco de cabeza (14) durante un periodo de tiempo T_h .
5. Aparato de fijación (20) auto-impulsado para la realización de un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, que comprende:
- un mecanismo de traslación con al menos un motor eléctrico, que actúa sobre rudas (26, 27), orugas u otros medios de accionamiento;
 - un aparato de calefacción por inducción (32) para la presión de apriete y la refrigeración de un lugar de conexión entre una banda de material (13) y el disco de cabeza metálico (14);
 - un primer detector (22) para el reconocimiento de una marca de ruta;
 - un segundo detector (24) para el reconocimiento de la posición de un disco de cabeza;
 - una instalación de navegación para el desplazamiento de la instalación de fijación (20),
 - al menos una unidad de ordenador para la evaluación de señales de detector, para la determinación de señales de marcha y para el control del proceso de fijación.
6. Aparato de fijación (20) auto-impulsado de acuerdo con la reivindicación 5, con una instalación de posicionamiento adicional (36, 38), que permite una alineación fina del aparato de calefacción por inducción (30) o bien del dispositivo de refrigeración (32), mientras que el aparato de fijación (20) propiamente dicho permanece en la posición de trabajo.
7. Aparato de fijación (20) auto-impulsado de acuerdo con las reivindicaciones 5-6, **caracterizado** porque la instalación de posicionamiento (36, 38) permite la alineación fina en todos los tres ejes cartesianos del espacio.

8. Aparato de fijación (20) auto-impulsado de acuerdo con las reivindicaciones 5-7, **caracterizado** porque la instalación de posicionamiento (36, 38) está diseñada de tal forma que el aparato de calefacción por inducción (30) o bien la instalación de refrigeración (32) presionan con presión de apriete definida sobre una posición de referencia.
- 5 9. Aparato de fijación (20) auto-impulsado de acuerdo con las reivindicaciones 5-8, **caracterizado** porque la instalación de refrigeración (32) es un cuerpo de refrigeración pasivo.
- 10 10. Aparato de fijación (20) auto-impulsado de acuerdo con las reivindicaciones 5-8, **caracterizado** porque la instalación de refrigeración (32) es un cuerpo de refrigeración con una refrigeración activa asistida por fluido, por gas o eléctrica.
- 15 11. Aparato de fijación (20) auto-impulsado de acuerdo con las reivindicaciones 5-10, **caracterizado** porque en la instalación de refrigeración (32) está colocado al menos un tercer detector (39) o conjunto de detectores (38a-d), que están en un bucle de realimentación con la instalación de posicionamiento y asisten como dispositivo de medición fina (39) al posicionamiento fino.
- 20 12. Aparato de fijación (20) auto-impulsado de acuerdo con las reivindicaciones 5-11, **caracterizado** porque el aparato de calefacción por inducción (30) y el dispositivo de refrigeración (32) están montados en un dispositivo de revólver rotatorio (34), que posibilita posicionar de manera alterna el aparato de calefacción por inducción (30) o el dispositivo de refrigeración (32) a través de un movimiento giratorio sobre la misma posición teórica sobre la superficie, mover el aparato de fijación (20) propiamente dicho o la instalación de posicionamiento (36, 38).
- 25 13. Aparato de fijación (20) auto-impulsado de acuerdo con las reivindicaciones 5-12, **caracterizado** porque el dispositivo de revólver rotatorio (34) presenta al menos otra posición, que permite el alojamiento de un dispositivo de marcación, de una plataforma de medición o de medios para la verificación de la calidad.
- 30 14. Aparato de fijación (20) auto-impulsado de acuerdo con las reivindicaciones 5-10, **caracterizado** porque al menos un tercer detector (39) o un conjunto de detectores (39a-d) están dispuestos alrededor del aparato de calefacción por inducción (30).

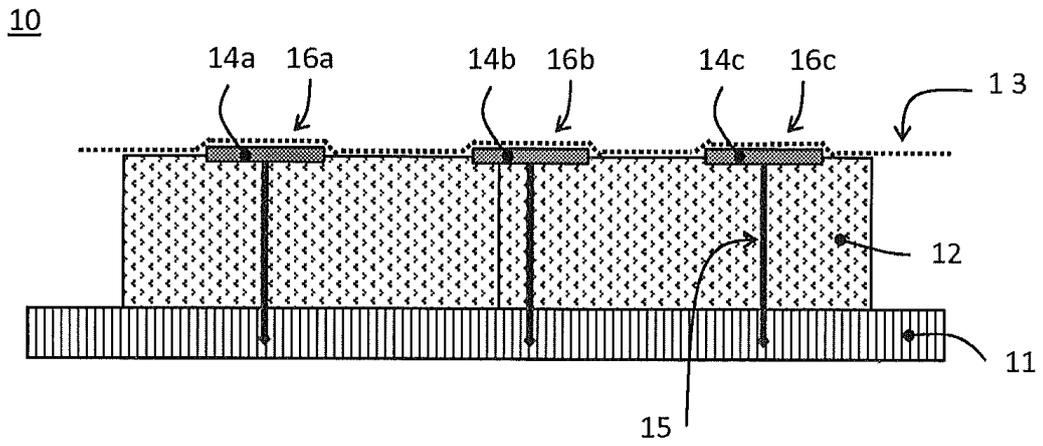


Fig.1 - Técnica anterior

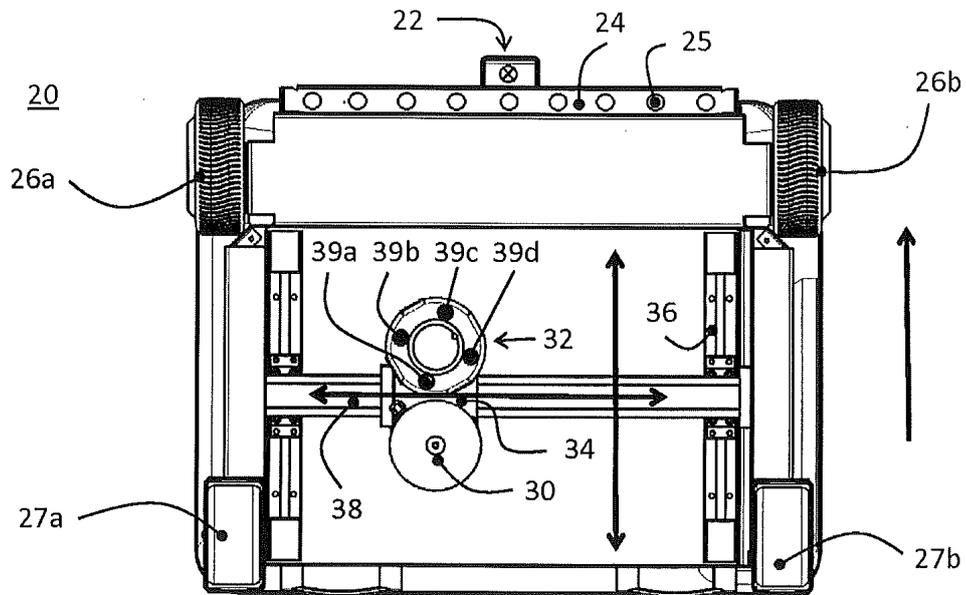


Fig. 2