

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 469 815**

51 Int. Cl.:

G06K 1/12 (2006.01)

G06K 19/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2009 E 09768825 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2297669**

54 Título: **Procedimiento para el seguimiento individual de cuerpos metálicos huecos**

30 Prioridad:

26.06.2008 DE 102008030183

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

20.06.2014

73 Titular/es:

**VALLOUREC DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Theodorstrasse 109
40472 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**VAN WELL, DIRK;
ACHTERKAMP, MANFRED y
EICHLER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 469 815 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el seguimiento individual de cuerpos metálicos huecos

La invención se refiere a un procedimiento para el seguimiento individual de cuerpos metálicos huecos, en particular de tubos de acero conformados en caliente.

En el contexto de la optimización del aseguramiento de la calidad y de los costes en el proceso de fabricación al ajustar tubos conformados en caliente, la trazabilidad del producto terminado es de importancia determinante, es decir qué, cuándo, dónde y cómo se ha fabricado.

Estrechamente vinculado a ello es la identificación inconfundible de cada tubo individual al recorrer todos los pasos de fabricación y control preestablecidos. Particularmente en sectores de fabricación masiva típica, por ejemplo una planta de tubos donde al mismo tiempo se transportan, mecanizan y controlan, simultáneamente, centenares y hasta miles de tubos individuales, el seguimiento individual es un tema central.

En el pasado se han usado diferentes procedimientos para identificar cada pieza individual en el sentido de un seguimiento que, sin embargo, tales procedimientos ya no responden a los requerimientos actuales.

Por ejemplo, en muchos casos se escoge como la menor unidad de identificación el lote de laminación o de fabricación en el que la misma fusión y la misma dimensión final forman un lote.

El número de piezas de un lote es determinado, al inicio, manualmente o mediante un instrumento contador y la deficiencia de una o más piezas es registrada durante el paso por las diferentes estaciones.

Además, en lotes más grandes, el lote se subdivide en atados, recibiendo cada atado un número correlativo. La mayorías de las veces, la identificación de piezas individuales se realiza mediante atados sujetos por medio de alambres o bien por medio del lote, por ejemplo insertando en uno de los tubos una tarjeta identificadora con un alambre doblado.

En el transporte de los atados a través de múltiples naves no es posible prevenir la pérdida ocasional de tarjetas identificadoras o que al abrir los atados se cambie de lugar o por error sean insertadas en atados incorrectos.

Otros sistemas trabajan con números identificatorios pintados a mano o grabados a máquina, mediante etiquetas pegadas o estampadas o identificaciones grabadas mediante láser.

Todos estos procedimientos conocidos tienen desventajas, porque no siempre las identificaciones respectivas aplicadas son legibles, por ejemplo cuando la etiqueta se encuentra en la parte inferior del tubo o la identificación aplicada interfiere un control, por ejemplo porque en una prueba por ultrasonido produce resultados incorrectos o el número identificatorio ya no es legible a excesivas velocidades de transporte de los tubos o porque el registro a través de todos los pasos de fabricación y control establecidos no es fiable.

Por el documento DE 195 05 513 C2 se conoce un procedimiento en el que, en cada caso, se aplica un código de barras mediante marcaciones de color directamente sobre cada pieza individual, concretamente extendido sobre todo la circunferencia transversal del tubo. Con ello, la lectura del código de barras es independiente de la posición circunferencial del tubo. El registro del código de barras se produce por medio de una imagen de video, de manera que el registro también es independiente del sentido de transporte.

Este procedimiento conocido para el seguimiento de piezas individuales tiene múltiples desventajas. Debido a la manipulación de los tubos al pasar por las diferentes instalaciones de fabricación y control y al rodar los tubos sobre los transportadores de rodillos es posible que se dañe el código de barras aplicado mediante marcaciones de color y, con ello, el registro óptico de la identificación se puede tornar difícil o, incluso, imposible.

Para el registro óptico seguro del código de barras, debido a la superficie de laminación las marcaciones de las barras, según la calidad de superficie, no deben ser demasiado estrechas, pues es posible que se presenten sectores raídos que el sistema de evaluación ya no puede identificar como trazos de color individuales. Ello produce una extensión axial de hasta 500 mm del código de barras, cosa que, frecuentemente, es rechazada por el cliente alegando razones ópticas.

Un procedimiento de clase genérica se da a conocer en el preámbulo de la reivindicación 1 del documento DE 10 2004 051 124 B3. En dicho procedimiento, el tubo individual es provisto de una identificación inconfundible extendida sobre toda la circunferencia del tubo después de un último paso de trabajo en caliente y es leída, automáticamente, como imagen de video en el sector de alimentación durante el traslado a las estaciones de fabricación y control aguas abajo, independientemente del sentido de transporte. En este caso, la identificación inconfundible es aplicada como matriz de datos en múltiples repeticiones idénticas sobre la circunferencia del tubo.

En este caso, las matrices de datos son aplicadas en una o más pistas de manera anular o helicoidal en una o varias circunferencias del tubo.

5 El seguimiento individual de tubos rotulados con matrices de datos se ha destacado en la práctica con resultados excelentes; sin embargo ha quedado demostrado que una rotulación anular o helicoidal continua alrededor del tubo presenta algunas desventajas.

10 En los transportadores de rodillos que no permiten una rotación del tubo, es necesario que la unidad marcadora rote completamente alrededor del tubo para así facilitar una marcación en toda la circunferencia. Ello es muy complejo en lo concerniente a la alimentación de corriente por medio de contactos deslizantes y la conducción de cables y mangueras de la unidad marcadora.

15 Además, en una marcación cerrada extendida en círculo alrededor del tubo sucede con frecuencia que en el sector inicial y terminal de la pista se produzca una escritura superpuesta radial, de manera que, en este caso, el código ya no sería legible.

20 El objetivo de la invención es perfeccionar los procedimientos conocidos para el seguimiento individual de tubos conformados en caliente de tal manera que, incluso con transportadores de rodillos que no permiten una rotación del tubo, sea posible, de manera sencilla y económica, la rotulación con identificación inconfundible en forma de matrices de datos en una repetición múltiple idéntica sobre la circunferencia del tubo y se pueda evitar con seguridad una escritura superpuesta de la pista en una disposición circular.

25 Según la invención, el objetivo es conseguido mediante el procedimiento de conformidad con la reivindicación 1. La marcación de la circunferencia del tubo se produce al menos en dos secciones segmentadas que dividen la circunferencia del tubo, donde la marcación se realiza segmento por segmento mediante un giro de la unidad marcadora en menos de 360° y los segmentos presentan respecto del eje longitudinal del tubo, un desplazamiento que es mayor que la extensión axial de la matriz de datos.

30 A diferencia del procedimiento conocido por el documento DE 10 2004 051 124 B3, la identificación ya no es aplicada al tubo en forma de una pista cerrada anular, sino que el anillo es dividido en segmentos individuales, de manera que la marcación se produce de tal manera que la unidad marcadora ejecuta la marcación segmento por segmento bajo un giro de menos de 360° , presentando los segmentos entre sí un desplazamiento axial relativo que es mayor que la extensión axial de la matriz de datos. Este desplazamiento axial es importante para prevenir una escritura superpuesta cuando los diferentes segmentos se aplican en sentido radial.

40 En una disposición anular circular de dos segmentos, los mismos son aplicados, ventajosamente, sobre el tubo en arcos circulares de, cada uno, al menos 180° . Los segmentos de arco circular también pueden ser mayores que 180° , debido a que el desplazamiento axial de los segmentos sobre el tubo imposibilita una escritura superpuesta.

En una primera forma de realización, la marcación de la circunferencia del tubo se produce con sólo un cabezal marcador, cambiando el sentido de giro de la unidad marcadora después de aplicar un primer segmento y, a continuación, aplicando un segundo segmento sobre la circunferencia del tubo.

45 En este caso, primeramente se aplica sobre el tubo el primer segmento de 180° , a continuación se cambia el sentido de giro de la unidad marcadora y se aplica sobre el tubo el segundo segmento de 180° con un desplazamiento axial de tal manera que resulte una marcación sobre toda la circunferencia.

50 Debido al cambio del sentido de giro se previene, por un lado, de manera ventajosa el giro completo de la unidad marcadora sobre el tubo con las desventajas anteriormente descritas; por otro lado se consigue con un desplazamiento axial una marcación completa anular circular del tubo y se evita con seguridad una escritura superpuesta de las identificaciones en sentido radial.

55 En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, la circunferencia del tubo es rotulada no sólo mediante un cabezal marcador sino, al mismo tiempo, mediante varios cabezales marcadores. Esto tiene la ventaja de una rotulación significativamente más rápida cuando sobre la circunferencia del tubo se han de aplicar múltiples rotulaciones anulares circulares de matrices de datos.

60 En este caso, de manera ventajosa, los cabezales marcadores están dispuestos alrededor del tubo de tal manera que se producen segmentos de la circunferencia del tubo que se corresponden con el número de cabezales marcadores. Por ejemplo, usando tres cabezales marcadores, los mismos son posicionados, ventajosamente, en cada caso alrededor del tubo con una partición de círculo de 120° a una distancia axial relativa en la unidad marcadora, de manera que con un giro en 120° de la unidad marcadora puede ser rotulada la circunferencia completa del tubo. De este modo, en el caso de cuatro o más cabezales marcadores resultan particiones de círculo respectivas. Básicamente, no obstante, las particiones de círculo son seleccionables libremente de acuerdo con los requerimientos operacionales.

Si deben realizarse otras marcaciones anulares circulares, las mismas pueden aplicarse junto con la primera marcación cuando en la unidad marcadora se encuentra dispuesto con un desplazamiento axial un número correspondiente de cabezales marcadores. De esta manera es posible aplicar, simultáneamente, la marcación sobre toda la circunferencia mediante una sola rotación de la unidad marcadora en correspondencia con la partición de círculo y en el número predeterminado sobre la longitud del tubo.

Para limitar la complejidad para la construcción de la unidad marcadora, también es posible aplicar de forma secuencial las demás disposiciones anulares circulares sobre el tubo. En este caso, la unidad marcadora es avanzada encima del tubo o bien el tubo debajo de la unidad marcadora de tal manera que la distancia axial de un segmento al segmento adyacente es mayor que la anchura de la matriz de datos, para evitar con seguridad también una escritura superpuesta en sentido axial.

Otras características, ventajas y detalles de la invención surgen de la descripción siguiente.

Muestran:

La figura 1, una representación esquemática del procedimiento según la invención con una rotulación de la circunferencia de tubo con dos segmentos,

la figura 2 igual que la figura 1, pero con una rotulación de la circunferencia de tubo con tres segmentos.

La figura 1, muestra una representación esquemática del procedimiento según la invención con una rotulación de la circunferencia de tubo con dos segmentos. Se muestra el desarrollo de la circunferencia de un tubo 1, en el cual la circunferencia de tubo es marcada con matrices de datos 4 sobre dos segmentos 2, en cada caso con un desplazamiento axial de 180° .

1. Descripción de una primera forma de realización de la unidad marcadora según la figura 1

La unidad marcadora usada para la realización del procedimiento según la invención de acuerdo con la figura 1 puede ser descrita como sigue, no mostrando características del dispositivo y pudiendo ser modificada en función de los requerimientos operacionales.

a. El tubo 1 a ser rotulado descansa sobre una mesa de rodillos.

b. Alrededor del tubo 1 se encuentra dispuesta una corona giratoria motorizada con el dispositivo marcador, cuyo centro es ajustado a la posición central del tubo por medio de un dispositivo de ajuste de altura. Además, la corona giratoria puede ser desplazada a lo largo del eje de tubo por medio de un dispositivo de ajuste longitudinal.

c. Dos pistolas aerográficas necesarias para la aplicación de la pintura reflectante requerida para el contraste de la marcación respecto del fondo están dispuestas, en posición opuesta, con un desplazamiento de 180° sobre la circunferencia de la corona giratoria, para la aplicación del espejo cromático 3.

d. En este caso, para la escritura de la matriz de datos 4 se encuentran en la circunferencia de la corona giratoria dos cabezales marcadores (por ejemplo, Continuous Inkjet o Láser) dispuestos, en cada caso, a lo largo del eje longitudinal o extensión axial del tubo con un desplazamiento de 180° a una distancia A_s ($A_s - B_d + x$, siendo B_d = anchura o extensión axial de la matriz de datos y x = distancia relativa entre los cabezales marcadores).

e. La distancia x se determina según los requerimientos, pero siempre es mayor que cero. Tanto las pistolas aerográficas como los cabezales marcadores están fijados a la corona giratoria por medio de un dispositivo de ajuste móvil perpendicularmente respecto del diámetro de tubo, para garantizar una distancia definida a la superficie de tubo en el caso de diferentes diámetros.

En principio, el desarrollo de la rotulación del tubo 1 según la figura 1 mediante el procedimiento de acuerdo con la invención puede ser descrito como sigue:

2. Realización de la marcación según la figura 1

a) Con las pistolas aerográficas para la aplicación del espejo cromático 3 activadas, la corona giratoria (no mostrada) gira en un sentido. Al llegar a $+180^\circ$, aproximadamente, se desactivan las pistolas aerográficas. De esta manera se produce un espejo cromático 3 cerrado sobre toda la circunferencia de tubo con una anchura S que es independiente del ángulo de proyección de la pistola.

b) Los cabezales marcadores inician la rotulación con la matriz de datos 4 al comienzo del espejo cromático 3 respectivo. Después de un ángulo superior/igual a $+180^\circ$ cesa el giro de la corona giratoria y la rotulación mediante los cabezales marcadores. De esta manera, el tubo recibe sobre toda la circunferencia una marcación

anular circular de matrices de datos, compuesta de dos segmentos desplazados axialmente.

c) En el caso de aplicarse otras marcaciones anulares circulares, toda la corona giratoria se desplaza por medio de su dispositivo de ajuste longitudinal (avance de pista) en un valor V_s (siendo $V_s = 2 \times Bd + 2 \cdot x$) e inicia después la rotulación en sentido de giro inverso hasta un ángulo menor/igual a 0° .

5 d) Para otras marcaciones anulares circulares se procede de manera análoga a c), en cada caso con sentidos de giro alternantes.

e) Cuando se llega al extremo del espejo, se procede de manera análoga a los puntos a) a d) o finaliza el proceso de rotulación.

10 La figura 2 muestra otra forma de realización de la rotulación de un tubo 1', siendo la circunferencia de tubo rotulada con tres segmentos 2, en cada caso con desplazamientos axiales de 120° .

3. Realización de la marcación según la figura 2

a) como 2a

15 b) como 2b

c) Am Umfang des Drehkranzes befinden sich zum Aufträgen der Spiegelfarbe jetzt drei Sprühpistolen, die zum Aufträgen des Farbspiegels 3' jeweils um 120° versetzt über dem Rohrumfang axial versetzt angeordnet sind

20 d) De la misma manera, tres cabezales marcadores (Continuous Inkjet o Laser) para escribir la matriz de datos 4 se encuentran dispuestos en la circunferencia de la corona giratoria con un desplazamiento relativo de 120° , pero dispuestos a distancia A_s a lo largo del eje longitudinal del tubo 1'.

25 e) Tanto las pistolas atomizadoras como los cabezales marcadores están fijados a la corona giratoria por medio de un dispositivo de ajuste que actúa en sentido radial del tubo, para garantizar, en el caso de diferentes diámetros, una distancia definida a la superficie de tubo.

El número de pistolas aerográficas/cabezales marcadores y/o sus variantes se pueden ajustar o combinar de acuerdo con los requerimientos operativos, por ejemplo el tiempo de ciclo y/o los requerimientos de mantenimiento.

30 A continuación se resumen una vez más las ventajas de la invención:

- Giro de los cabezales marcadores siempre dentro de $\pm 360^\circ$. Por lo tanto, los contactos deslizantes no son necesarios y no se produce un enredamiento de líneas (pintura).
- Mediante las pistas desplazadas (segmentos) se previene una escritura superpuesta de las pistas (segmentos).
- 35 - Rotulación completa del tubo sobre toda la circunferencia.
- Ajuste sencillo a los tiempos de ciclo mediante la multiplicación de los cabezales marcadores.

Lista de referencias

5

Número	Descripción
1, 1'	tubo
2	segmentos
3, 3'	espejo cromático
4	matriz de datos
S	anchura de espejo
Bd	anchura – extensión axial – matriz de datos
X	distancia libre entre dos segmentos adyacentes
As	distancia relativa de los cabezales marcadores
V _s	avance de pista

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el seguimiento individual de cuerpos metálicos huecos, en particular tubos de acero conformados en caliente, en el que el tubo individual (1, 1'), después del último paso de trabajo en caliente es provisto, dispuesta sobre la circunferencia de tubo, de una identificación inconfundible que es leída, automáticamente, en el sector de alimentación como imagen de video durante el traslado a las estaciones de fabricación y control aguas abajo, independientemente del sentido de transporte, siendo registrada la identificación en las diferentes estaciones al pasar todas las etapas especificadas de fabricación y control y la identificación registrada ajustada a la pluralidad de todas las identificaciones entradas anteriormente y la etapa de fabricación y control asignada a la identificación registrada, siendo la identificación inconfundible aplicada como rotulación de matriz de datos en múltiples repeticiones de forma anular circular sobre la circunferencia de tubo (1, 1') mediante una unidad marcadora giratoria sobre el tubo que tiene al menos un cabezal marcador, caracterizado porque la rotulación de la circunferencia de tubo se produce en al menos dos secciones segmentadas, denominadas segmentos (2), que dividen la circunferencia de tubo, ejecutando la rotulación segmento por segmento con un giro de la unidad marcadora en menos de 360° y los segmentos (2) presentan, respecto del eje longitudinal de tubo, un desplazamiento axial que es mayor que la extensión axial de la matriz de datos (4).
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque con el uso de un cabezal marcador cambia el sentido de giro de la unidad marcadora después de la aplicación de un primer segmento y, a continuación, se aplica un segundo segmento.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la rotulación de la circunferencia de tubo se produce en al menos dos segmentos, en el cual al usar dos cabezales marcadores los mismos son dispuestos con un desplazamiento axial de 180° alrededor del tubo y se produce la aplicación de las matrices de datos (4) sobre un giro de la unidad marcadora de al menos 180°.
- 25 4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la rotulación de la circunferencia de tubo se produce en al menos tres segmentos, en el cual al usar tres cabezales marcadores los mismos son dispuestos con un desplazamiento axial de 120° alrededor del tubo y se produce la aplicación de las matrices de datos (4) sobre un giro de la unidad marcadora de al menos 120°.
- 30 5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la rotulación de la circunferencia de tubo se produce en al menos cuatro segmentos, en el cual al usar cuatro cabezales marcadores los mismos son dispuestos con un desplazamiento axial de 90° alrededor del tubo y se produce la aplicación de las matrices de datos (4) sobre un giro de la unidad marcadora de al menos 90°.
- 35 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 - 5, caracterizado porque en el curso de la rotulación con una primera rotulación segmentada anular circular con matrices de datos (4) se aplican sobre el tubo, desplazadas axialmente, otras rotulaciones segmentadas anulares circulares.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque se produce simultáneamente la aplicación múltiple de rotulaciones segmentadas anulares circulares múltiples axialmente desplazadas con un número de segmentos circunferenciales y un número de cabezales marcadores en la unidad marcadora que se corresponde con el número de rotulaciones anulares circulares.
- 40 8. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque las demás rotulaciones segmentadas anulares circulares son aplicadas en forma secuencial, produciéndose el desplazamiento axial encima del tubo posicionado fijo mediante un corrimiento de la unidad marcadora en sentido longitudinal de tubo.
9. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque las demás rotulaciones segmentadas anulares circulares son aplicadas en forma secuencial, produciéndose el desplazamiento axial del tubo debajo de la unidad marcadora posicionada fija mediante un corrimiento en sentido longitudinal de tubo.
- 45 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque el desplazamiento axial puede ser ajustado seleccionable libremente.



