

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 806**

51 Int. Cl.:

**G05B 19/418** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2015 PCT/DE2015/100079**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.09.2015 WO15131878**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2015 E 15714398 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 3114537**

54 Título: **Método para representar un proceso de producción en un entorno virtual**

30 Prioridad:

**03.03.2014 DE 102014102773**

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

**11.03.2020**

73 Titular/es:

**DESTACO EUROPE GMBH (100.0%)  
Hiroshimastrasse 2  
61440 Oberursel, DE**

72 Inventor/es:

**SMITH, JOHN;  
MORGAN, WILLIAN DUNCAN y  
BICKFORD, ANDREW NEIL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 747 806 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

Método para representar un proceso de producción en un entorno virtual

La invención se refiere a un procedimiento para la reproducción de un proceso de producción en un entorno virtual de acuerdo con la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1.

5 Es en sí conocido, un procedimiento para la reproducción de un proceso de producción en un entorno virtual, en el que durante el proceso de producción se llevan a interacción entre sí un dispositivo de producción y una pieza de trabajo y en el que el entorno virtual se crea a partir de datos tridimensionales calculados previamente de la pieza de trabajo.

10 Bajo la formulación arriba utilizada “se llevan a interacción entre sí” se debe entender, en este caso, que el dispositivo de producción y la pieza de trabajo en el proceso de producción en el sentido más amplio entran en contacto entre sí, siendo el dispositivo de producción necesario para ejecutar al menos un paso de producción en la pieza de trabajo.

15 Bajo el término “reproducción” utilizado arriba, se debe entender, en particular, la reproducción gráfica del proceso de producción sobre una pantalla o bien monitor, representándose las partes pertenecientes al proceso de producción, como pieza de trabajo y dispositivo de producción, en un espacio tridimensional, es decir, el entorno virtual. Alternativamente, se puede hablar, por lo tanto, también de una simulación por computadora, en la que el proceso de producción no tiene lugar en realidad, sino que solo en el procesador de la computadora.

20 Simulaciones de este tipo sirven para diferentes fines. Por ejemplo, hay procesos de producción en los que, en primer lugar, se simula el proceso completo en una realidad virtual, antes de implementarlo en la realidad, para comprobar si éste se desarrollaría de acuerdo con lo deseado. Sin embargo, también hay situaciones en las que en el entorno virtual se representa un proceso de producción ya existente real, pudiendo utilizarse entonces la simulación para la depuración virtual de modificaciones de parámetros.

En este caso, es siempre requisito para la simulación, que los datos tridimensionales de la pieza de trabajo y del dispositivo de producción estén presentes en una forma procesable para la computadora.

25 En la teoría este es regularmente el caso, puesto que tanto la pieza de trabajo como también el dispositivo de producción hoy en día ya se desarrollan directamente en la computadora, de lo cual entonces resultan directamente los datos tridimensionales de los componentes mencionados.

30 En la práctica esto es frecuente pero no tan fácil, es decir, en particular no en relación con el dispositivo de trabajo de varias partes, puesto que su configuración espacial se ajusta regularmente según la pieza de trabajo, debiendo tenerse en cuenta que la disposición espacial real entre sí de los múltiples componentes individuales del dispositivo de producción, en un entorno virtual está unida con un requisito de tiempo de personal considerable a causa de los valores empíricos necesarios al disponerlos.

35 Por consiguiente, la invención tiene la misión subyacente de mejorar un procedimiento para la reproducción de un proceso de producción del tipo mencionado al principio, es decir, en particular, con respecto a la provisión de los datos tridimensionales del dispositivo de producción.

Esta misión se resuelve con un procedimiento para la reproducción de un proceso de producción del tipo mencionado al principio mediante las características enumeradas en la característica de la reivindicación 1.

40 Según la invención está, por lo tanto, previsto que el entorno virtual – junto con los datos tridimensionales calculados de la pieza de trabajo – se cree a partir de datos tridimensionales, recopilados por escáner, de un dispositivo de producción existente real, y el dispositivo de producción antes de su detección con el escáner, opcionalmente, se construye orientado a una pieza de trabajo existente real o a una proyección óptica de la pieza de trabajo.

45 Con otras palabras, la invención consiste en que los datos tridimensionales del dispositivo de producción realmente necesario, adaptado a la pieza de trabajo, no se generan en sí en un mundo virtual, sino que con un denominado escáner 3D, sobre el cual todavía se entrará más en detalle. Para ello, el dispositivo de producción, en primer lugar, se compone totalmente real de una pluralidad de componentes individuales, es decir, orientado espacialmente a la pieza de trabajo.

En este caso, otro perfeccionamiento ventajoso, todavía a ser explicado más en detalle, del procedimiento de acuerdo con la invención consiste en que la propia pieza de trabajo en base a sus datos tridimensionales se cree

5 como proyección óptica en un espacio de desarrollo. El dispositivo de producción existente real se alinea entonces a esta proyección y se adapta a ésta. La ventaja particular de este planteamiento consiste, en este caso, en que el consumidor del dispositivo de producción a menudo necesita él mismo la pieza de trabajo y, por consiguiente, no puede o bien quiere poner a disposición ésta al fabricante del dispositivo de producción. Sin embargo, a través de la proyección es no obstante posible para el fabricante del dispositivo de producción, adaptar y construir el dispositivo de producción totalmente real, es decir, sin que la pieza de trabajo esté presente para él en realidad.

Alternativamente – es decir, si la pieza de trabajo está presente en realidad – sin embargo, el dispositivo de producción también puede construirse orientado a la pieza de trabajo existente real.

10 Decisivo para los dos enfoques es que, entonces, cuando el dispositivo de producción existe realmente, éste se escanea o bien mide espacialmente con un escáner 3D, suministrándose entonces los datos tridimensionales, en este caso, determinados del dispositivo de producción del entorno virtual ya existente a partir de la pieza de trabajo, de modo que, finalmente, está disposición el entorno virtual completo, compuesto de pieza de trabajo y dispositivo de producción para los fines mencionados al principio.

15 Otros perfeccionamientos ventajosos del procedimiento de acuerdo con la invención, resultan de las reivindicaciones dependientes.

En aras de la exhaustividad todavía se señala al siguiente estado de la técnica:

20 A partir del documento de patente DE 10 2005 009 437 A1 es conocido un procedimiento (cf. ahí en particular el párrafo [0063] y la Figura 10), en el que un dispositivo de producción existente real (en particular una pinza) se reproduce por una persona con ayuda de geometrías elementales virtuales, para poder utilizar entonces el objeto virtual así creado en un entorno virtual. El procedimiento de acuerdo con la invención se diferencia de esto, en particular, en que el dispositivo de producción (en particular una pinza) no se reproduce virtualmente por una persona, sino que se construye orientado a la pieza de trabajo a ser manejada con el dispositivo de producción y, a continuación, se escanea para la utilización en el entorno virtual.

25 A partir del documento de patente DE 102 40 392 A1 es conocido un procedimiento para la medición de objetos virtuales no existentes reales en objetos de un entorno real. También aquí no se encuentra una indicación sobre construir individualmente un dispositivo de producción orientado a la pieza de trabajo a ser manejada con el dispositivo de producción y, a continuación, escanearlo para la utilización en un entorno virtual.

30 Por último, a partir del documento DE 10 2007 045 835 A1 es conocido un procedimiento para la representación de un objeto virtual en un entorno real, con el que se pueden representar, en gran parte realistas, colisiones que aparecen de objetos virtuales con objetos reales en la mezcla con un entorno real. Tampoco aquí se da conocer el enfoque de acuerdo con la invención.

Otros procedimientos para la representación de un entorno de producción virtual, o para la reproducción de un proceso de producción en un entorno virtual, son conocidos a partir de los documentos de patente US 2012/290130 A1, EP 1 701 233 A2, DE 101 28 015 A1 y US 2006/241791 A1.

35 El procedimiento de acuerdo con la invención, incluidos sus perfeccionamientos ventajosos de acuerdo con las reivindicaciones dependientes, se explica a continuación más en detalle mediante la representación gráfica de dos ejemplos de realización.

Muestra (no a escala)

40 la Figura 1, esquemáticamente, como vista lateral, una parte de una línea de producción con un dispositivo de producción, configurado como dispositivo de pinza, accionado por un robot para extraer una pieza de trabajo de un primer dispositivo de herramienta y para suministrar la pieza de trabajo a un segundo dispositivo de herramienta;

la Figura 2, esquemáticamente como vista superior, el dispositivo de producción configurado como dispositivo de pinza de acuerdo con la Figura 1, incluida una pieza de trabajo;

45 la Figura 3, esquemáticamente como vista lateral el dispositivo de pinza y el escáner 3D; y

la Figura 4, una pieza de trabajo (chapa metálica embutida a profundidad) en perspectiva con dos partes de un dispositivo de pinza.

Las Figuras ilustran, mediante dos ejemplos, detalles del procedimiento de acuerdo con la invención para la reproducción de un proceso de producción en un entorno virtual. Este proceso se caracteriza, en primer lugar, de manera conocida, porque durante el proceso de producción se llevan a interacción entre sí un dispositivo 1 de producción y una pieza 2 de trabajo, creándose el entorno virtual, por un lado, a partir de datos tridimensionales calculados previamente de la pieza 2 de trabajo.

En las Figura 1 a 3, en este caso, para la representación más sencilla muy simplificada (y, por lo tanto, en realidad poco realista), se parte de una pieza 2 de trabajo de superficie plana, que a la izquierda en el imagen se saca de un primer dispositivo 3 de herramienta, para a continuación colocarlo en un segundo dispositivo 3 de herramienta, representado a la derecha en la imagen. En el caso de este dispositivo 3 de herramienta se trata habitualmente de (grandes) prensas para embutir, con las que, por ejemplo, se embuten a profundidad chapas para la construcción de automóviles. En este caso, el entorno virtual mencionado al principio se crea, además preferiblemente, a partir de datos tridimensionales calculados previamente del dispositivo 3 de herramienta. Entre los dispositivos 3 de herramienta está dispuesto un robot 5, es decir, el dispositivo 1 producción en este caso (preferiblemente) configurado como dispositivo 1.1 de pinza se mueve, opcionalmente, por medio de un brazo 5.1 del robot 5 para la extracción de la pieza 2 de trabajo fuera del dispositivo 3 de herramienta, o para el suministro de la pieza 2 de trabajo al dispositivo 3 de herramienta. Alternativamente, sin embargo, también puede estar por ejemplo previsto, que el dispositivo 1 de producción esté configurado como marco de soporte para la o bien una pieza 2 de trabajo en un proceso de soldadura.

La Figura 4 muestra una ilustración de una pieza de trabajo real, cuyos puntos de partida para las alcachofas de aspiración del dispositivo 1.1 de pinza (como es visible) están dispuestos en planos de la pieza 2 de trabajo muy diferentes que también discurren inclinados entre sí. El dispositivo 1.1 de pinza se crea, en este caso, a partir de una pluralidad de partes individuales (en particular, elementos de unión, elementos de soporte y elementos de aspiración) a ser adaptadas a la pieza 2 de trabajo, fijables entre sí en diferentes posiciones. Además, se señala que las dos partes del dispositivo 1.1 de pinza de acuerdo con la Figura 4 están configuradas en realidad todavía unidas entre sí con un elemento de unión aquí no representado.

Esencial para el procedimiento de acuerdo con la invención es pues, que el entorno virtual se crea como complemento a los arriba mencionados procedimientos en sí conocidos, a partir de datos tridimensionales recopilados por escáner, de un dispositivo 1 de producción existente real.

La Figura 3 muestra, en este caso, esquemáticamente un escáner de este tipo, en particular, un escáner 4 3D, utilizándose para escanear el dispositivo 1 de producción, de manera particularmente preferida, un denominando escáner láser 3D. Con respecto a tal escáner en sí conocido, en aras de la simplicidad se hace referencia a la Wikipedia, es decir, a la siguiente dirección permanente <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Láserscanning&oldid=109718171>, bajo la cual se da a conocer lo siguiente: "El escáner láser 3D entrega como resultado nubes de puntos tridimensionales y, por lo tanto, una imagen completa de la escena de medición. Mediante la nube de puntos se determinan bien medidas individuales, como p. ej. longitudes y ángulos, o, a partir de ella, se construye una superficie cerrada de triángulos (entramado o meshing) y, por ejemplo, se utiliza en la infografía 3D para la visualización."

Antes de que se escanee el dispositivo 1 de producción, sin embargo, en primer lugar debe construirse y ajustarse en concreto. Como se ha explicado al principio, esto puede tener lugar bien directamente en una pieza 2 de trabajo presente existente real (indicado por las líneas continuas en la Figura 2) o, también, mediante una proyección tridimensional óptica de la pieza 2 de trabajo (indicado por las líneas a trazos en la Figura 2). Para ello, se utiliza un denominado "Cave Automatic Virtual Environment", es decir, un espacio para la proyección de un mundo ilusorio tridimensional, como está descrito, por ejemplo, en la Wikipedia bajo la dirección permanente [http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Cave\\_Automatic\\_Virtual\\_Environment&oldid=116809189](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Cave_Automatic_Virtual_Environment&oldid=116809189).

Después de que se ha construido el dispositivo 1 de producción, que está compuesto por muchas partes individuales y, en este sentido, no es sencillo de ajustar en un entorno virtual de una computadora, y está adaptado a la pieza 2 de trabajo, se escanea completamente, es decir, tridimensionalmente. Los datos producidos en este caso, se convierten a un formato de datos adecuado y se suministran al entorno virtual, que hasta entonces solo conocía los datos de la pieza de trabajo y, dado el caso, los datos del dispositivo de herramienta, de modo que entonces se puede comprobar directamente, si el dispositivo 1 de producción corresponde a los requisitos preestablecidos, es decir, por ejemplo al mover el brazo 5.1 del robot no se llega a colisiones con los dispositivos 3 de herramienta.

**Lista de símbolos de referencia**

- 1. dispositivo de producción
- 1.1 dispositivo de pinza
- 2 pieza de trabajo
- 5 3 dispositivo de herramienta
- 4 escáner
- 5 robot
- 5.1 brazo del robot

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la reproducción de un proceso de producción en un entorno virtual, llevándose durante el proceso de producción a interacción entre sí un dispositivo (1) de producción y una pieza (2) de trabajo, creándose el entorno virtual, por un lado, a partir de datos tridimensionales calculados previamente de la pieza (2) de trabajo, y el entorno virtual, por otro lado, se crea a partir de datos tridimensionales recopilados por escáner de un dispositivo (1) de producción existente real,
- caracterizado por que
- el dispositivo (1) de producción antes de su detección con el escáner se construye, opcionalmente, orientado a una pieza (2) de trabajo existente real o a una proyección óptica de la pieza (2) de trabajo.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1,
- caracterizado por que
- el dispositivo (1) de producción se crea a partir de una pluralidad de partes individuales fijables entre sí en diferentes posiciones, que se adaptan a la pieza (2) de trabajo.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2,
- 15 caracterizado por que
- como escáner se utiliza un escáner (4) 3D, en particular, un escáner láser 3D.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, estando el dispositivo (1) de producción configurado como dispositivo (1.1) de pinza y suministrándose a o extrayéndose de un dispositivo (3) de herramienta la pieza (2) de trabajo con el dispositivo (1.1) de pinza durante el proceso de producción,
- 20 caracterizado por que
- el entorno virtual se crea, adicionalmente, a partir de datos tridimensionales calculados previamente del dispositivo (3) de herramienta.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4,
- caracterizado por que
- 25 el dispositivo (1.1) de pinza, opcionalmente, para el suministro de la pieza (2) de trabajo al dispositivo (3) de herramienta o para la extracción de la pieza (2) de trabajo fuera del dispositivo (3) de herramienta, se mueve por medio de un brazo (5.1) de un robot (5).

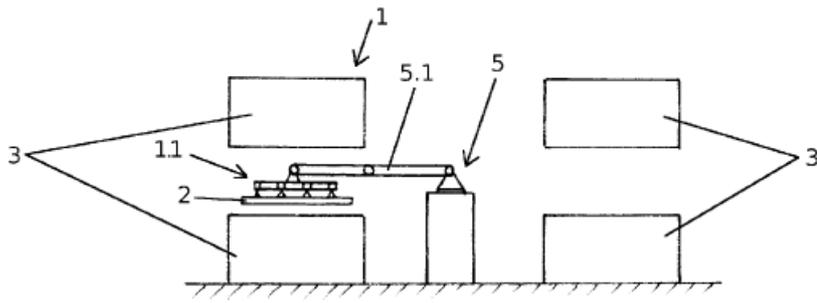


Figura 1

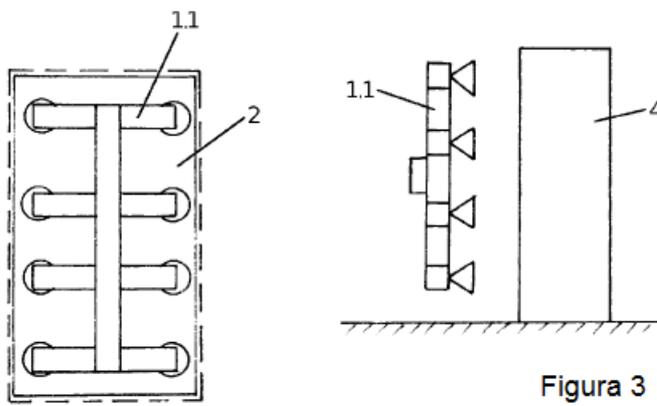


Figura 2

Figura 3

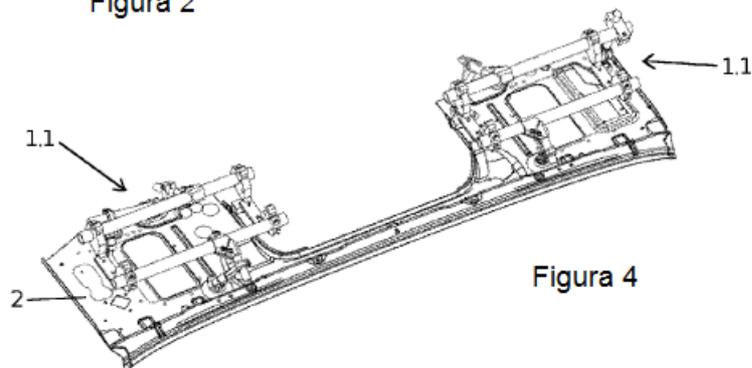


Figura 4