

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 274**

51 Int. Cl.:

B21J 15/10 (2006.01)

B21J 15/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2005 E 05748658 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 1745871**

54 Título: **Sistema mejorado de remachado automático**

30 Prioridad:

13.05.2004 ES 200401154

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

27.03.2013

73 Titular/es:

**LOXIN 2002, S.L. (100.0%)
POL. INDUSTRIAL AGUSTINOS, C/A PARCELA D-
5 ACEPLAST
31013 PAMPLONA, ES**

72 Inventor/es:

BAIGORRI HERMOSO, JULIÁN

74 Agente/Representante:

AZAGRA SAEZ, María Pilar

ES 2 399 274 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

Como su título indica, la presente memoria descriptiva se refiere a un sistema mejorado de remachado automático, del tipo de los utilizados en instalaciones robotizadas de precisión para la realización con el mismo equipo de múltiples funciones en el mismo punto de trabajo, tales como taladrado, avellanado, inserción de remaches, remachado, limpieza, etc., caracterizado porque utiliza un cabezal multiherramientas sin movimiento propio, fijado en una máquina de cinemática paralela, siendo esta última la que realiza todos los movimientos combinados de posicionamiento del cabezal multiherramientas, realizando las oportunas correcciones de posición entre las distintas ubicaciones físicas de las herramientas independientes colocadas en el cabezal portaherramientas.

En la actualidad son ampliamente conocidos los sistemas de remachado automático. Algunos de estos sistemas están basados en la utilización de un robot que se mueve en relación con la superficie de trabajo en la que se va a operar y que posee un brazo móvil dotado de un portaherramientas intercambiable que posee un cabezal monofunción para un determinado tipo de operación. La patente ES 2205790 T3 presenta un sistema de este tipo para el montaje del ala de una aeronave. Este tipo de sistemas presentan el inconveniente de que es necesario que el robot móvil tenga una precisión de posicionamiento repetitivo muy elevada para ejecutar más de una función en el mismo sitio. Otros sistemas están basados en el uso de un robot antropomórfico, es decir, un robot equipado con un brazo dotado de varios ejes de giro, que está anclado de manera fija al suelo o a la superficie de trabajo. A estos robots se les suelen instalar cabezales multiherramientas rotatorios, también llamados "end effectors", tipo revolver, debido a que utilizan para el cambio de posición de las herramientas un sistema rotatorio similar a un revolver, propiciado por un motor de giro con los oportunos mecanismos de control y posicionamiento. Estos cabezales constan de una parte fija asociada al extremo del brazo de trabajo del robot antropomórfico, y de un mecanismo portaherramientas múltiple dotado de movimiento giratorio con respecto a la antedicha parte fija. En este caso el proceso que se emplea es el posicionamiento de una de las herramientas en el punto de trabajo por parte del robot antropomórfico, dejándolo fijo en ese punto, para a continuación realizarse las distintas tareas de remachado local, intercambiando las herramientas mediante el movimiento de rotación característico del cabezal multiherramientas rotatorio, de tal forma que cada operación se realice en el mismo punto y con la herramienta necesaria. En este sistema, el movimiento del robot antropomórfico únicamente se utiliza para transportar el cabezal multiherramientas rotatorio hasta el punto de trabajo, no interviniendo el movimiento del robot posteriormente en el proceso propiamente dicho de remachado, que corre en su totalidad a cargo del cabezal multiherramientas rotatorio.

Ejemplos de este tipo de cabezales multiherramientas giratorios están descritos, por ejemplo, en la patente WO2004/050275 en la que el soporte para herramientas de una remachadora automática está formado por una pluralidad de portaherramientas que se mueven con respecto a un sistema de referencia definido por el soporte para herramientas. Otros ejemplos de este tipo podemos encontrar descritos por ejemplo en las Patentes US 2002173226 "Multispindle end effector", US 2003232579 "Multi-spindle end effector", WO02094505 "Multi-spindle end effector" y EP0292056 "Driving mechanism and manipulator comprising a such a driving mechanism", correspondiendo todos ellos al mismo sistema de remachado y presentando características similares de trabajo.

La patente US 6 072 583 presenta una máquina robótica antropomórfica general y un método para detectar sujeciones inclinadas o mal orientadas con respecto a su ubicación en la pieza de trabajo mediante rayos láser. Además, posee dos portaherramientas múltiples situados uno frente a otro y conectados mediante una horquilla en C. Los dos portaherramientas múltiples se emplean para fijar una pieza de trabajo entre los dos extremos opuestos de los portaherramientas.

En la patente US 4 919 321 se presenta otra disposición para el remachado de chapas. En esta disposición, tres dispositivos diferentes para taladrar, posicionar y guiar los remaches se han montado sobre una placa que puede ser rotada en el plano y en relación a un bastidor ajustable por medio de un robot, de tal modo que los dispositivos para una función individual pueden ser ajustados, uno cada vez, en una posición de trabajo común, con relación a dicho bastidor. Una vez que el bastidor ha sido ajustado de forma exacta sobre la posición de trabajo, las distintas operaciones como el taladrado, posicionamiento y guiado de los remaches son ejecutadas una cada vez girando la placa sobre la que están montados los distintos dispositivos, de modo que el dispositivo de trabajo que se necesite sea transportado encima de la posición de trabajo.

Este sistema de remachado presenta el gran inconveniente de que obliga al cabezal multiherramientas rotatorio a contar con la necesaria precisión constructiva para asegurar el correcto posicionamiento repetitivo de las distintas herramientas sobre el punto a remachar, ya que el robot antropomórfico no cuenta con esta precisión de posicionamiento repetitivo. Ello obliga a que el cabezal multiherramientas rotativo y sus elementos mecánicos internos de giro y posicionamiento deban ser de una alta precisión, realizados con materiales de muy alta calidad y bajo desgaste, originando que estos cabezales tengan un alto coste económico, en la mayor parte de los casos muy superior al coste del propio robot antropomórfico que lo soporta y transporta, además de necesitar de frecuentes labores de mantenimiento y

ajuste. Es además destacable el problema adicional que suponen las frecuentes averías y el alto coste asociado a su reparación.

Para solventar los problemas que surgen con los actuales sistemas que son capaces de realizar múltiples operaciones con un único equipo, la presente invención ofrece un sistema de remachado según la reivindicación 1. Este sistema de remachado utiliza varios cabezales monofunción independientes fijados individualmente a la brida de trabajo de la máquina de cinemática paralela. Este conjunto de cabezales monofunción consiste en un soporte común dotado con una pluralidad de alojamientos, con la forma oportuna, preferentemente cilíndrica, destinados a alojar en su interior cada uno de los diferentes cabezales monofunción (de taladrado, aplicador de sellante, insertador de remaches, remachador, etc.)

La máquina de cinemática paralela utilizada como robot soporte, gracias a su intrínseca característica de poder realizar movimientos en múltiples ejes simultáneamente con una altísima precisión de posicionamiento y repetibilidad, se encarga de desplazar el conjunto de cabezales monofunción al punto de trabajo, de la misma forma que lo realizan los robots convencionales, pero asimismo se encarga posteriormente de realizar los oportunos desplazamientos de los cabezales monofuncionales, para que durante las diferentes fases del remachado, cada una de las herramientas o actuadores soportados en los diferentes cabezales individuales puedan actuar en el mismo punto de trabajo con la precisión requerida. Estos desplazamientos de la máquina de cinemática paralela equivalen a la necesaria corrección que el control numérico de la máquina de cinemática paralela debe de realizar para compensar el desplazamiento u offset que separa entre si las distintas herramientas o actuadores incluidos en los diferentes cabezales monofunción. De esta forma, durante el proceso de remachado será la propia máquina de cinemática paralela la que se encargue de posicionar las herramientas o actuadores en el punto de remachado.

Este sistema mejorado de remachado automático esta especialmente indicado para todas aquellas operaciones de precisión que impliquen el posicionamiento consecutivo de varias herramientas o actuadores en el mismo punto, como por ejemplo el taladrado y remachado, en el que podrían intervenir secuencialmente en el mismo punto una herramienta de taladrado, aspiración de virutas, inserción de remache, remachadora o depositadora de sellante y sistemas de visión artificial 3D o de comprobación de la calidad, etc., estando todos ellos ubicados de manera independiente en la misma brida soporte que hace de interfaz mecánico con la máquina de cinemática paralela.

Este conjunto de cabezales monofunción puede adoptar diversas distribuciones de los alojamientos cilíndricos, siendo preferentemente lineales, en una sola fila de alojamientos, o matriciales, con varias filas de alojamientos superpuestos.

Cada uno de los alojamientos para cada cabezal monofunción estará dotado de un mecanismo de desplazamiento lineal, permitiendo hacer sobresalir ligeramente la herramienta o actuador de su alojamiento durante su utilización, aproximándola a la superficie de la pieza a remachar, y retirándola hacia el interior del alojamiento cuando ya no se utilice. De esta manera se evita el que un cabezal monofunción no utilizado pueda colisionar accidentalmente con la superficie o cuerpo a remachar. Este mecanismo de desplazamiento lineal será de cualquiera de los tipos comúnmente utilizados, eléctrico, neumático o hidráulico, estando controlado por el mismo sistema de control numérico que la máquina de cinemática paralela que lo soporta.

Este sistema mejorado de remachado automático que se presenta aporta múltiples ventajas sobre los sistemas disponibles en la actualidad siendo la más importante que elimina la necesidad de complejos mecanismos de posicionamiento y avance de los actuadores ó herramientas, consiguiendo por ello una sensible reducción en el coste económico de dicho elemento, aumentando su fiabilidad, precisión y duración mecánica.

Otra importante y destacable ventaja es que, al estar este sistema basado totalmente para sus movimientos en una máquina de cinemática paralela, se extrapolan las características de precisión de posicionamiento y repetibilidad a todo el proceso y a todas las herramientas y actuadores.

Otra ventaja de la presente invención es la fácil y económica adecuación del sistema de remachado a cualquier número de herramientas y actuadores, debido principalmente a la característica sencillez del conjunto de cabezales monofunción independientes.

Asimismo otra ventaja añadida es que este sistema puede adaptarse con gran facilidad a cualquier tipo de máquina de cinemática paralela, permitiendo una ampliación de sus funcionalidades de trabajo sin necesidad de una elevada inversión económica complementaria.

Para comprender mejor el objeto de la presente invención, en el plano anexo se ha representado una realización práctica preferencial de un sistema mejorado de remachado automático con un ejemplo de conjunto de cabezales monofunción individuales.

En dicho plano, la figura 1 muestra una vista frontal y lateral del conjunto formado por una máquina de cinemática paralela y un ejemplo de conjunto de cabezales monofunción colocados independientemente, en este caso preparado con alojamiento para tres cabezales monofunción.

5 La figura 2 muestra una vista del conjunto anterior mostrando la parte superior del conjunto de cabezales monofunción, con un detalle ampliando detallando el movimiento de aproximación posible de cada uno de ellos de manera independiente.

10 El sistema mejorado de remachado automático objeto de la presente invención utiliza, tal y como puede apreciarse en el plano anexo, un conjunto (1) de cabezales monofunción (5) fijado de manera solidaria a la brida (2) que hace de interfaz mecánico con la máquina de cinemática paralela. Este conjunto (1) de cabezales monofunción (5) consiste en un soporte común dotado con una pluralidad de alojamientos (4), preferentemente cilíndricos, destinados cada uno a alojar en su interior un tipo diferente de cabezal monofunción (5) destinado a realizar una función específica o utilizar una herramienta de trabajo.

15 La máquina de cinemática paralela (3) es utilizada como robot soporte gracias a su intrínseca característica de poder realizar movimientos en múltiples ejes simultáneamente con una altísima precisión de posicionamiento y repetibilidad, que es responsable de desplazar el conjunto (1) de cabezales monofunción (5) al punto de trabajo, encargándose posteriormente asimismo de realizar los oportunos desplazamientos del conjunto (1) de los cabezales monofunción (5) para que, durante el proceso de remachado, cada uno de los cabezales monofunción (5) soportados en los alojamientos (4) individuales puedan actuar en el mismo punto de trabajo con la precisión requerida. Estos desplazamientos del conjunto (1) de cabezales monofunción (5) equivalen a la necesaria corrección que el control numérico de la máquina de cinemática paralela (3) debe de realizar para compensar el desplazamiento u offset que separa entre sí los distintos cabezales monofunción (5) incluidos en el conjunto (1) de cabezales monofunción (5).

20 Tal y como se ha explicado anteriormente, cada uno de los alojamientos (4) para cabezales monofunción (5) está dotado de un mecanismo de desplazamiento lineal (6) para evitar posibles colisiones con la superficie a mecanizar.

25 Se omite voluntariamente hacer una descripción detallada del resto de particularidades del sistema que se presenta o de los elementos componentes que lo integran, pues estimamos que dichas particularidades no son objeto de reivindicación alguna.

30 Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como una forma de llevarla a la práctica, solo nos queda por añadir que su descripción no es limitativa, pudiéndose efectuar algunas variaciones, tanto en materiales como en formas o tamaños, siempre y cuando dichas variaciones no alteren la esencialidad de las características que se reivindican a continuación.

REIVINDICACIONES

5 1.- Sistema mejorado de remachado automático, del tipo de los utilizados en las instalaciones robotizadas de precisión para la realización de funciones múltiples con el mismo equipo, que consiste en una máquina de cinemática paralela (3) caracterizada porque comprende un conjunto (1) de varios cabezales monofunción (5) fijados individualmente y alineados paralelamente a una brida de trabajo (2) de la máquina de cinemática paralela (3), encargándose esta última de realizar los oportunos desplazamientos de los cabezales monofunción (5) independientes al mismo punto de trabajo durante las diferentes fases del remachado, siendo estos desplazamientos de la máquina de cinemática paralela (3) equivalentes a la corrección de su control numérico para compensar el desplazamiento u offset entre los cabezales monofunción (5) independientes.

10 2.- Sistema mejorado de remachado automático, según la anterior reivindicación, caracterizado porque el conjunto (1) de cabezales monofunción (5) independientes consiste en un soporte común dotado con una pluralidad de alojamientos (4), preferentemente cilíndricos, que alojan cada uno en su interior uno de los cabezales monofunción (5) independientes.

15 3.- Sistema mejorado de remachado automático, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque cada uno de los alojamientos (4) para los cabezales monofunción (5) del conjunto (1) de cabezales monofunción (5) está dotado de un mecanismo de desplazamiento lineal (6) para la retirada de la herramienta o actuador que no esté en uso, evitando posibles colisiones con la superficie a remachar.

20 4.- Sistema mejorado de remachado automático, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la máquina de cinemática paralela (3) desplaza el conjunto (1) de cabezales monofunción (5) a la posición de trabajo, realizando a la vez los oportunos desplazamientos del conjunto (1) de cabezales monofunción (5) para que, durante el proceso de remachado, cada una de las distintas herramientas soportadas en los diferentes cabezales monofunción (5) puedan actuar consecutivamente en el mismo punto de trabajo con la precisión requerida, siendo estos desplazamientos de tal manera que realicen la necesaria corrección del desplazamiento u offset entre los diferentes cabezales monofunción (5).

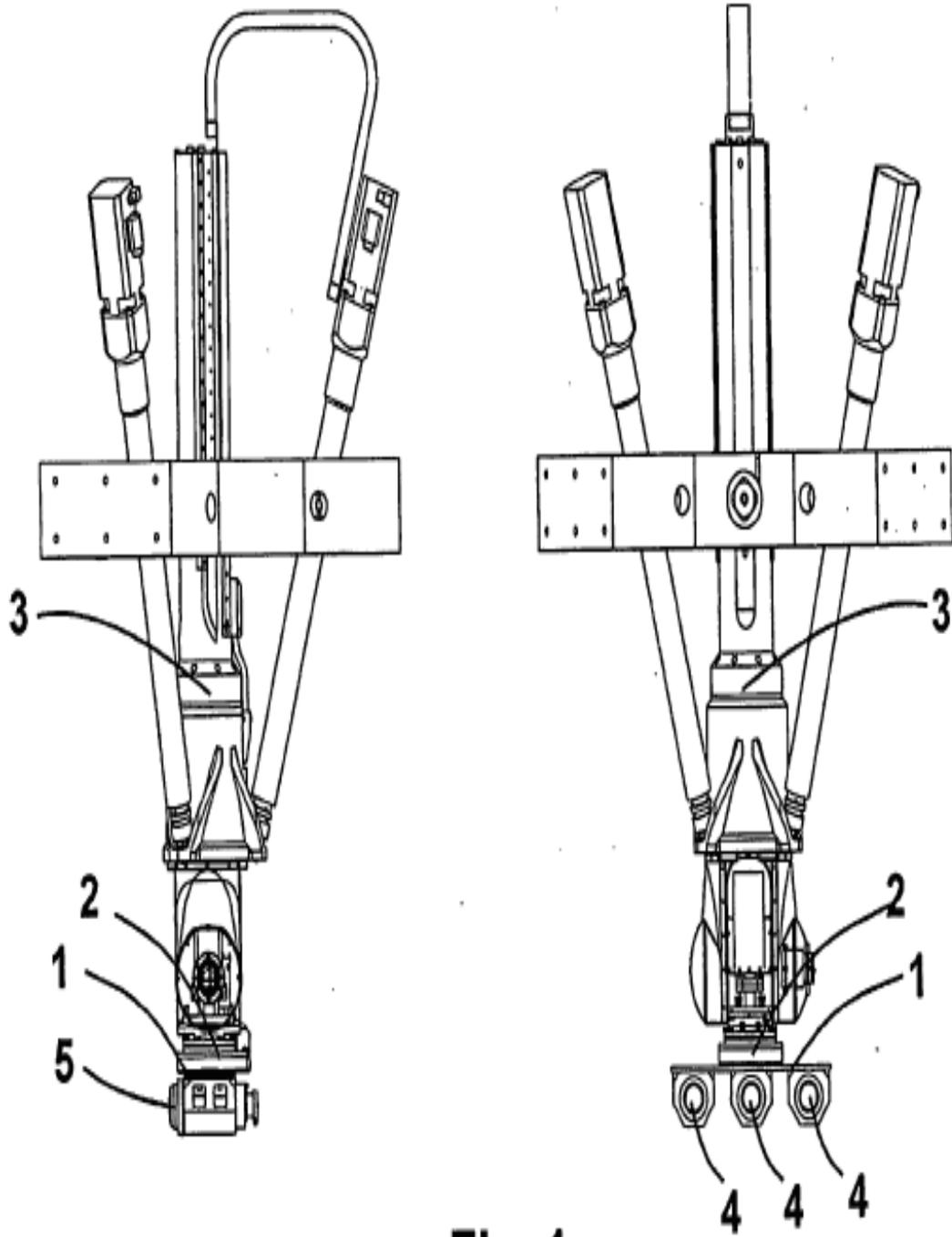


Fig. 1

