



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 265 858**

51 Int. Cl.:
G05B 19/44 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **00126036 .3**
86 Fecha de presentación : **29.11.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1130486**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2001**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la guía exacta de una herramienta de mecanización mediante un robot.**

30 Prioridad: **04.03.2000 DE 100 10 689**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es:
KLÖCKNER DESMA SCHUHMASCHINEN GmbH
Desmastrasse 3/5
28832 Achim, DE

72 Inventor/es: **Lissek, Andreas y**
Lühr, Joachim

74 Agente: **Torre Serrano, M^a Victoria de la**

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 y dispositivo para la guía exacta de una herramienta de mecanización mediante un robot.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la guía exacta de una herramienta de mecanización mediante un robot; en este caso, la herramienta se hace pasar -a través de un control por robot y con una determinada fuerza de apriete- a lo largo de los contornos de la pieza de trabajo, que ha de ser mecanizada; la invención se refiere asimismo a un dispositivo para la realización de este procedimiento.

Un procedimiento de esta clase ya es conocido, por ejemplo, a través de la Patente Alemana Núm. A-38 15 013.1-26. El procedimiento descrito en la misma se refiere al ramo de la fabricación industrial de calzado.

En una llamada instalación de mesa giratoria está previsto un elevado número de puestos de moldeo por medio de los cuales son fijadas -mediante inyección- unas suelas de caucho ó de material plástico en la cañas de zapatos, colocadas sobre hormas. Al objeto de asegurar una unión íntima entre el material de la suela y el material de la caña resulta, que la superficie de unión de la caña ha de hacerse rugosa previo al proceso de inyección. Dado el caso, dentro de esta zona tiene que ser aplicada también una capa de adhesivo. Al término del proceso de inyección, eventualmente pueda hacer falta cortar, por medio de un cuchillo, la rebaba que se haya producido durante el proceso de la inyección.

Según la referida Memoria de Patente Alemana, estos procesos son llevados a efecto mediante un robot, que en su brazo sostiene las correspondientes herramientas de mecanización. La forma del zapato, los datos de los contornos de la zona a mecanizar así como el número del calzado se encuentran programados en el sistema de control del robot, de tal modo que el proceso de la mecanización pueda tener lugar de una manera automatizada.

Sobre todo en las instalaciones para la aplicación de suelas en las cañas, estas mecanizaciones han de ser efectuadas, en muchos casos, con los robots bajo un ángulo de 45 grados dentro del espacio del calzado. Teniendo en cuenta que se necesita un sistema de guía posterior, con una fuerza de apriete controlada, las herramientas de mecanización deben ser conducidas en arrastre hacia el objeto. Esta movilidad, sin embargo, equivale, por el otro lado, a que las piezas a desplazar (la herramienta y el mecanismo de accionamiento) influyen negativamente -por la fuerza de su peso- sobre el apriete. De este modo, resulta que la fuerza de peso de la masa en movimiento separa la herramienta -dentro de la zona del tacón- de la pieza de trabajo, mientras que esta misma fuerza de peso incluso incrementa el apriete dentro de la zona de la punta del zapato.

Si bien a través de la Memoria de Patente Núm. A-5 509 848 de los Estados Unidos (Shimbara Yoshimi) ya es conocido un procedimiento para la guía exacta de una herramienta de mecanización mediante un robot, haciéndose pasar la herramienta, por medio de un sistema de control del robot, con una determinada fuerza de apriete a lo largo de los contornos de la pieza de trabajo a mecanizar, aquí se han de tener en cuenta, sin embargo, ciertas posiciones angulares dentro del espacio.

En este caso se trata, desde luego, de una herra-

mienta para pulir las carrocerías de automóviles, por ejemplo, lo cual significa que la fuerza del apriete ha de estar regulada solamente dentro de un pequeño intervalo angular, habida cuenta de que la dirección de la mecanización es principalmente la línea vertical, de tal modo que aquí queden excluidas unas agravantes variaciones en la fuerza.

Por consiguiente, la presente invención tiene el objeto de facilitar un procedimiento para guiar una herramienta de tal manera, que la fuerza del apriete de la herramienta sobre la pieza de trabajo quede de forma constante -independientemente de la posición de la pieza y de la posición angular de la herramienta dentro del espacio- y concretamente en todas las direcciones espaciales.

Otro objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo que sea apropiado para la realización de este procedimiento.

De acuerdo con la presente invención, y conforme a lo indicado en la parte característica de la reivindicación de patente 1), este objeto se consigue por medio de un procedimiento para la guía exacta de una herramienta de mecanización a lo largo de una curva que, dentro del espacio, está cerrada en sí; a este efecto, la curva posee dos puntos extremos, en uno de los cuales la fuerza del peso de la herramienta de mecanización es añadida a la fuerza de apriete, mientras que, en el segundo punto extremo, la fuerza del peso de la herramienta de mecanización es sustraída de la fuerza de apriete y la herramienta se hace pasar, por medio de un sistema de control del robot, a lo largo de los contornos de la pieza de trabajo, que ha de ser mecanizada, con una determinada fuerza de apriete, de tal modo que la respectiva posición angular de la herramienta dentro del espacio pueda ser determinada -en unos intervalos regulares y por medio del sistema de control del robot- a través de un programa de robotización, que es desarrollado en el fondo, y esta posición angular es transmitida, como un valor teórico exigible, hacia un elemento de regulación para aquí sustituir el presente valor real correspondiente y para regular como un valor de partida, que está adaptado a la posición angular de la herramienta -la fuerza de apriete de la herramienta con respecto a la pieza de trabajo, y esto de tal manera que el peso propio de la herramienta quede compensado- durante el apriete de la misma contra la pieza de trabajo -por todo el recorrido de la mecanización; en este caso, la posición angular de la herramienta es determinada en base a los datos de los ejes del robot.

Gracias a ello, existe la posibilidad de obtener unos constantes resultados de mecanización durante todo el proceso de trabajo.

Conforme a lo indicado en la parte característica de la reivindicación de patente 4), la segunda parte del objeto de la presente invención es conseguida por el hecho de que -por delante de los grupos funcionales, que son determinantes para la posición de la herramienta de mecanización dentro del espacio- está previsto un elemento de regulación, cuya entrada recibe un valor teórico exigible, que corresponde a la respectiva posición angular de la herramienta y que es determinado, en ciertos intervalos, a través de un programa de robotización, que se desarrolla en el fondo; en base a este valor teórico, el elemento de regulación genera un valor de partida para la regulación de la fuerza de apriete de la herramienta con respecto a la pieza de trabajo.

La determinación de la actual posición angular de la herramienta dentro del espacio es efectuada a través del sistema de control del robot. En este caso, la posición angular es leída de los respectivos datos de los ejes del robot para luego ser transmitida -en forma de un valor teórico axigible- hacia el elemento de regulación. A este efecto, es desarrollado en el fondo el separado programa de robotización que, según lo indicado en la reivindicación 2), determina la posición angular con un intervalo de 0,2 segundo y el que pasa los valores actualizados hacia el elemento de regulación.

Después de un ajuste básico del sistema, la compensación del peso se desarrolla de forma automática en el fondo. Gracias a ello, pueden ser mejorados, de una manera decisiva, los resultados de la mecanización.

Según una preferida forma de realización de la presente invención es así que, como tal elemento de regulación, es empleada una válvula de presión proporcional; en este caso, la válvula de presión proporcional está dispuesta por delante de los cilindros neumáticos, que determinan la respectiva posición de la herramienta de mecanización dentro del espacio.

No obstante como alternativa también puede estar prevista una solución electromecánica; a este efecto, como elemento de regulación está previsto un microprocesador electrónico y como grupos funcionales pueden ser empleados, en este caso, unos motores paso a paso eléctricos.

A continuación, la presente invención es explicada con más detalles por medio de los planos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 muestra una herramienta de mecanización en dos distintas posiciones en el zapato, que ha de ser mecanizado;

mientras que

La Figura 2 indica el plano de distribución del sistema de la presión neumática para el apriete de la herramientas de mecanización contra el zapato.

En la Figura 1, una herramienta de mecanización -que, en su conjunto está indicada por la referencia 11 está representada en dos distintas posiciones de trabajo en relación con una horma 10, que aquí está indicada de manera esquematizada la misma está provista de una caña de zapato. Según lo indicado en la parte superior de la Figura 1, la herramienta de mecanización se encuentra dentro de la zona del talón mientras que, según lo indicado en la parte inferior de esta Figura, la

herramienta de mecanización 11 está dispuesta dentro de la zona de ta punta del zapato.

En estas dos posiciones extremas, el peso propio m de la herramienta de mecanización 11 ejerce el efecto más agravante sobre la fuerza de apriete, con la que la herramienta de mecanización actúa sobre la caña del zapato. Según la representación en la parte superior de esta Figura, resulta que el apriete, deseado en principio, es mermado por la influencia del peso propio mientras que, según lo indicado en la parte inferior de la Figura 1, este apriete es incrementado por el peso propio de la herramienta de mecanización 11.

Con el fin de compensar esta influencia el sistema de distribución neumática de los órganos de accionamiento (en este caso de los cilindros neumáticos 12 de la herramienta de mecanización 11, que está unida con el brazo de un robot industrial, que aquí no ha sido indicado) es completado según lo indicado en la Figura 2.

A efectos de una compensación en el peso propio de la herramienta de mecanización 11, por medio del sistema de control del robot y en unos intervalos regulares es determinada -a través de un separado programa de robotización- la respectiva posición angular de la herramienta de mecanización 11 dentro del espacio, la cual es transmitida, en forma de una señal analógica, hacia una válvula de presión proporcional 13. Con la presión, resultante de la señal analógica, son impulsados los cilindros neumáticos 12 de la herramienta de mecanización 11.

Estos cilindros neumáticos, que son abastecidos con la presión variable procedente de la válvula de presión proporcional, trabajan en contra de dos otros cilindros neumáticos, que están siendo impulsados con una contrapresión fija. La diferencia de fuerza, que resulta de las distintas presiones, sirve para compensar el efecto del peso propio.

Por consiguiente, al pasar la herramienta por los contornos de la caña, en unos cortos intervalos (0,2 segundo) y en función de la respectiva posición angular de la herramienta de mecanización 11 dentro del espacio, la parte proporcional perturbadora del peso propio de la herramienta de mecanización 11 queda compensada de tal modo que, en prácticamente cualquier punto de los contornos de la caña, la herramienta de mecanización 11 puede actuar con la deseada fuerza de apriete sobre la pieza de trabajo (caña del zapato).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la guía exacta de una herramienta de mecanización a lo largo de una curva, que está cerrada en si dentro del espacio; en este caso, la curva posee dos puntos extremos en uno de los cuales en la fuerza del peso de la herramienta de mecanización es añadida a la fuerza de apriete mientras que, en el otro punto extremo, la fuerza del peso de la herramienta de mecanización es sustraída de la fuerza de apriete, y esta herramienta se hace pasar -por medio del sistema de control de un robot y con una determinada fuerza de apriete- a lo largo de los contornos de la pieza de trabajo, que ha de ser mecanizada; procedimiento éste que está **caracterizado** porque la respectiva posición angular de la herramienta dentro del espacio es determinada -con unos intervalos regulares y por medio del sistema de control del robot- a través de un programa de robotización, que se desarrolla en el fondo, y esta posición angular es transmitida, como un valor teórico exigible, hacia un elemento de regulación para aquí sustituir el correspondiente valor real, que está presente, con el fin de regular -como un valor de partida, que ha sido adaptado a la posición angular de la herramienta- el apriete de la herramienta en relación con la pieza de trabajo. Y esto de tal manera que el peso propio de la herramienta sea compensado -durante el apriete de la misma en relación con la pieza de trabajo- durante todo el recorrido de la mecanización; a este efecto, la posición angular de la herramienta es determinada en base a los respectivos datos de los ejes del robot.

2. Procedimiento conforme a la reivindicación 1) y **caracterizado** porque la determinación de la posición angular de la herramienta es llevada a efecto con unos intervalos de 0,2 segundo.

3. Procedimiento conforme a las reivindicaciones 1) ó 2) y **caracterizado** porque como elemento de regulación es empleada una válvula de presión proporcional; en este caso, el valor teórico exigible, que es determinado con unos intervalos regulares es transmitido -como una señal analógica- hacia la válvula de presión proporcional y con la presión, resultante de la señal analógica, son impulsados los cilindros neumá-

ticos de la herramienta de mecanización, los cuales actúan en contra de dos otros cilindros neumáticos, que están siendo impulsados con una contrapresión fija y la diferencia de fuerza, que resulta de las distintas presiones, es empleada para la compensación del peso propio efectivo de la herramienta.

4. Dispositivo para la guía exacta de una herramienta de mecanización (11) a lo largo de una curva, que está cerrada en si dentro del espacio; en este caso, la curva posee dos puntos extremos en uno de los cuales la fuerza del peso de la herramienta de mecanización es añadida a la fuerza del apriete, mientras que, en el segundo punto extremo, la fuerza del peso de la herramienta de mecanización (11) es sustraída de la fuerza del apriete; dispositivo éste que se compone de un robot en cuyo brazo está dispuesta la herramienta de mecanización (11) que hace que unos grupos funcionales, accionados por medio del sistema de control del robot, pasen - con una determinada fuerza de apriete por una definida extensión de la curva, la cual corresponde a los contornos de la pieza de trabajo (10); este dispositivo está **caracterizado** porque por delante de los grupos funcionales (12), que son determinantes para la posición de la herramienta de mecanización (11), dentro del espacio, está previsto un elemento de regulación (13), cuya entrada recibe un valor teórico exigible, que corresponde a la respectiva posición angular de la herramienta (11) y que es determinado, en ciertos intervalos, a través de un programa de robotización, que se desarrolla en el fondo; en base a este valor teórico el elemento de regulación (13) genera un valor de partida como valor real para la regulación de la fuerza del apriete de la herramienta (11) en relación con la pieza de trabajo (10).

5. Dispositivo conforme a la reivindicación 4) y **caracterizado** porque el elemento de regulación es una válvula de presión proporcional, mientras que los grupos funcionales (12) están constituidos por unos cilindros neumáticos.

6. Dispositivo conforme a la reivindicación 4) y **caracterizado** porque el elemento de regulación es un microprocesador, mientras que los grupos funcionales están constituidos por unos motores paso a paso eléctricos.

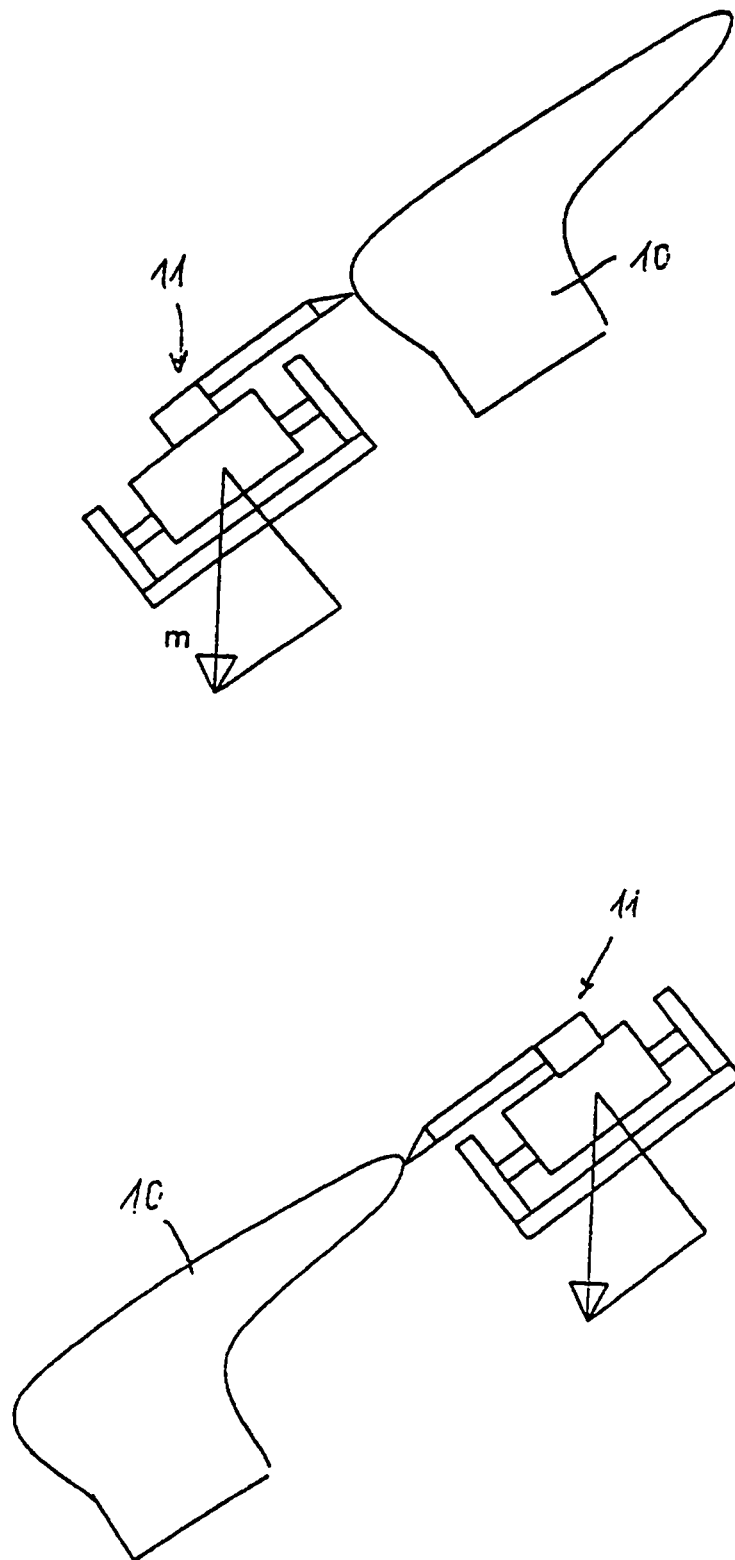


Fig. 1

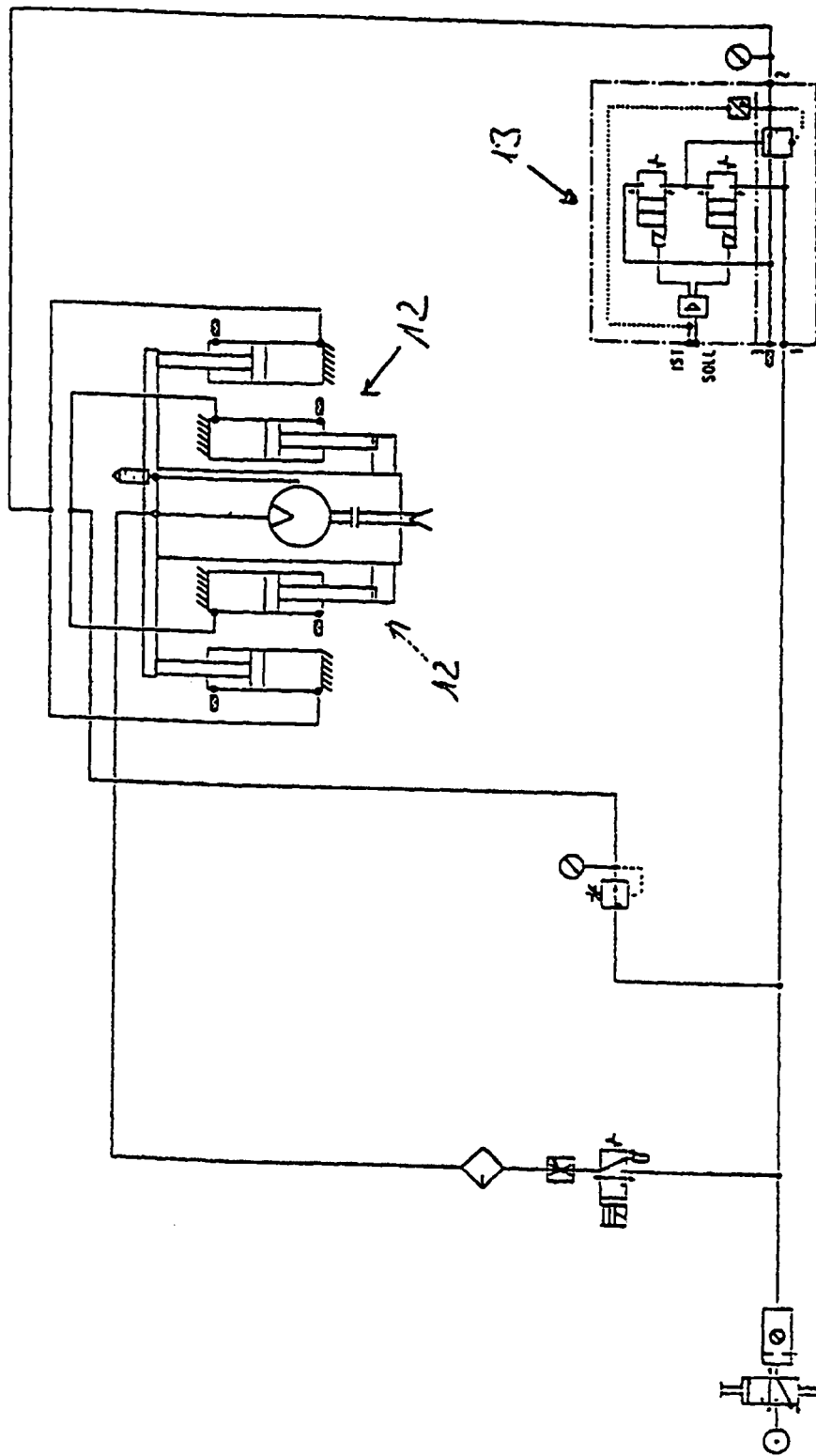


Fig. 2