



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 281 731**

51 Int. Cl.:
G05B 19/042 (2006.01)
G06F 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **04023685 .3**
86 Fecha de presentación : **05.10.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1645921**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **12.04.2006**

54 Título: **Supervisión del movimiento de una mano humana o de un componente guiado manualmente.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2007

73 Titular/es: **Jürgen Fehlings**
Hofgut Nussberg
65396 Walluf, DE
Margot Fehlings

72 Inventor/es: **Fehlings, Jürgen**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 281 731 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

Supervisión del movimiento de una mano humana o de un componente guiado manualmente.

La invención se refiere a un sistema para la supervisión del movimiento de una mano humana o de un componente guiado manualmente, especialmente de una herramienta. Se refiere, además, a un procedimiento para la supervisión de un movimiento de este tipo así como a una utilización de un sistema de supervisión o bien procedimiento de supervisión de este tipo.

Un problema grande en la fabricación de productos consiste en garantizar la seguridad del proceso de fabricación y la seguridad de la calidad de los productos generados.

Así, por ejemplo, los trabajos que deben realizarse son llevados a cabo cada vez en mayor medida por persona no instruidas. Mientras que las fuerzas de trabajo instruida, en virtud de su experiencia de muchos años, están familiarizados en gran medida con el proceso o bien con el producto y, por lo tanto, se eliminan en gran medida los errores durante el proceso, el porcentaje de errores en trabajos a través de fuerzas de trabajo no instruidas es considerable. Por otra parte, cada vez en mayor medida se requiere la documentación de los procesos de trabajo para poder ejecutar posteriormente, por ejemplo bajo aspectos de sujeción, cualquier etapa de producción individual.

Se conoce por la práctica prever medios que sirven para la detección de una posición de una herramienta. Una herramienta de roscar neumática está insertada, por ejemplo, en un montante. Cuando se agarra la herramienta de roscar con la mano y se retira del montante, este movimiento es detectado sin contacto por medio de un transpondedor, a través del cual se transmite esta información a una instalación de evaluación. Pero una instalación de este tipo solamente es adecuada para establecer una posición determinada de la herramienta.

El cometido de la presente invención es indicar un sistema de supervisión del sistema o bien del procedimiento, con el que se puede supervisar de una manera sencilla y segura el movimiento de una mano humana o de un componente guiado manualmente, especialmente de una herramienta.

La invención propone en primer lugar un sistema para la supervisión del movimiento de una mano mecánica o de un componente guiado manualmente, especialmente de una herramienta, con las siguientes características:

- un sensor colocado en la mano o en el componente,
- una instalación, por medio de la cual se puede seguir y detectar el movimiento real del sensor en el espacio sin contacto,
- una instalación para la comparación del movimiento real detectado del sensor con un movimiento teórico memorizado del sensor,
- medios para la emisión de un mensaje de error en el caso de una desviación del movimiento real del sensor con respecto al movimiento teórico memorizado.

Por lo tanto, en el sistema de supervisión de acuer-

do con la invención está previsto detectar el movimiento de la mano humana durante la realización del proceso respectivo. En este caso se coloca un sensor o bien directamente en la mano o en el componente guiado con la mano, especialmente la herramienta. Este sensor lleva a cabo de esta manera el mismo movimiento que la mano o bien que el componente guiado manualmente. Por medio de la instalación se sigue y se detecta este movimiento real del sensor en el espacio. Esto se realiza sin contacto. Si se lleva a cabo por medio del componente guiado manualmente, por ejemplo por medio de una herramienta de roscar neumática, un proceso de roscado, en el que deben enroscarse en la dirección del movimiento del atornillador cinco tornillos colocados unos detrás de otros 1, 2, 3, 4 y 5 en la secuencia tornillo 1, tornillo 3, tornillo 5, tornillo 2, tornillo 4, la instalación detecta el movimiento real correspondiente del sensor. Con anterioridad, ha sido memorizado el movimiento teórico del sensor, por lo tanto el movimiento del tornillo, con la secuencia de roscar de los tornillos 1, 3, 5, 2, 4 con la ayuda de un medio adecuado. El movimiento real detectado del sensor se compara con el movimiento teórico memorizado del sensor. Si el movimiento real detectado del sensor no corresponde al movimiento teórico predeterminado, memorizado, necesario para el ciclo exacto del movimiento, atornillando la herramienta ahora los tornillos en la secuencia de los tornillos 1, 5, 3, 2, 4, se emite un mensaje de error.

Si no se lleva a cabo ningún mensaje de error y esto es documentado, esto es una garantía de que el proceso ha concluido, con se desea. Esto se puede utilizar por una parte para fines de documentación. Por otra parte, se indica a la fuerza de trabajo no instruida directamente su error y puede ejecutar el proceso, ahora de forma correcta. Si su movimiento real no coincide de nuevo con el movimiento teórico memorizado, se produce un nuevo mensaje de error. Éste se puede transmitir a un puesto de orden superior, que es competente para la supervisión del proceso, de manera que se puede elevar en una medida considerable la responsabilidad directamente a través de la instrucción posterior de la persona.

La supervisión, que se lleva a cabo sin contacto, tiene la gran ventaja de que no impide el trabajo a los operarios. Por lo tanto, como se conoce desde hace mucho tiempo a partir de la práctica, no son necesarios sistemas o trabajos guiados con cables en los llamados soportes de paralelogramos. No se produce ninguna limitación de la ergonomía del operario.

Por lo tanto, la invención se caracteriza por una instalación de actuación, que está relacionada con los movimientos de la mano humana o del componente guiado manualmente, así como a través de una instalación de sensor, que supervisa estos movimientos.

El movimiento del sensor en el espacio se puede seguir de diferentes maneras. Se considera especialmente ventajoso que se utiliza un digitalizador de acción tridimensional, que sigue libremente el movimiento del sensor en el espacio.

Con relación al grado necesario de seguridad en el proceso y del control de calidad, hay que procurar que los movimientos de la mano humana o del componente guiado manualmente, que se realizan dentro de una zona de tolerancia determinada, se puedan escalar como movimientos precisos para el proceso, para que en el caso de coincidencia con el movimien-

to teórico del sensor no se produzca ningún mensaje de error. Bajo este aspecto, está previsto que se realice el movimiento teórico memorizado del sensor dentro de una curva envolvente.

Por una curva envolvente se entiende una banda de tolerancia, que clasifica como no erróneos diferentes movimientos posibles. Una curva envolvente de este tipo puede ser generada, por ejemplo, procesando el operario, con relación al ejemplo de cinco tornillos, diversas secuencias exactas de atornillamiento, por lo tanto las secuencias exactas de atornillamiento de: tornillo 1, tornillo 3, tornillo 5, tornillo 2, tornillo 4, en cada caso con movimientos teóricos insignificantlyamente diferentes del sensor. Estos movimientos teóricos del sensor, que se representan como líneas de movimiento, son detectados con relación a sus desviaciones máximas por una línea de movimiento ideal y el margen de desviación hacia ambos lados desde la línea ideal se memoriza con curva envolvente. Cada movimiento siguiente del sensor a lo largo de una línea, que se encuentra dentro de la curva envolvente, es evaluado como movimiento real no erróneo.

Por lo tanto, el movimiento teórico es predeterminado a través de la realización, a menos una vez, del movimiento del sensor en el espacio. En el caso de previsión de un movimiento múltiple se memorizan las desviaciones de los movimientos como curva envolvente. Por medio de la instalación para la comparación se pueden comparar varios movimientos teóricos consecutivos memorizados y secuencias de movimientos reales del sensor. A este respecto, se hace referencia al ejemplo de los cinco tornillos que deben enroscarse en la secuencia.

El procedimiento de acuerdo con la invención para la supervisión del movimiento de una mano humana o de un componente guiado manualmente, especialmente de una herramienta, se caracteriza por las siguientes características:

- movimiento de la mano o del componente con sensor instalado en la mano o en el componente en el espacio,
- seguimiento sin contacto y detección sin contacto del movimiento real del sensor en el espacio,
- comparación del movimiento real detectado del sensor con un movimiento teórico predeterminado del sensor,
- emisión de un mensaje de error en el caso de una desviación del movimiento real del sensor con respecto al movimiento teórico predeterminado.

El sistema de supervisión de acuerdo con la invención o bien el procedimiento de supervisión de acuerdo con la invención se puede aplicar universalmente. Se puede utilizar, por ejemplo, para la utilización correcta de herramientas. Si, por ejemplo, un destornillador neumático debe moverse en un trayecto determinado, para asegurar que se enrosque totalmente un tornillo, se puede determinar a través de la detección del movimiento del sensor colocado en la herramienta si esta herramienta se ha movido por el trayecto necesario. Además, se puede detectar si en una secuencia de producción se ha utilizado la herramienta correcta, además si esta herramienta ha sido utilizada también en la secuencia correcta. Una supervisión de este tipo puede ser aplicada, por ejemplo, en personas que trabajan a destajo. Así, por ejemplo, en el trabajo a destajo no se utiliza, en general, una herramienta por una persona porque cree que, sin esta herramienta, se puede trabajar más rápidamente. La utilización del sistema de supervisión o bien del procedimiento se puede relacionar, además, con la unión de componentes en determinada secuencia. Además, se refiere a la colocación de componentes en una secuencia determinada.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para la supervisión del movimiento de una mano humana o de un componente guiado manualmente, especialmente de una herramienta, con las siguientes características:

- un sensor colocado en la mano o en el componente,
- una instalación, por medio de la cual se puede seguir y detectar el movimiento real del sensor en el espacio sin contacto,
- una instalación para la comparación del movimiento real detectado del sensor con un movimiento teórico memorizado del sensor,
- medios para la emisión de un mensaje de error en el caso de una desviación del movimiento real del sensor con respecto al movimiento teórico memorizado.

2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que un digitalizador de acción tridimensional sigue libremente el movimiento del sensor en el espacio.

3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el movimiento teórico memorizado del sensor se lleva a cabo dentro de una curva envolvente.

4. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el movimiento teórico se predetermina a través de la realización, al menos una vez, del movimiento del sensor en el espacio.

5. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que por medio de la instalación para la comparación se pueden comparar varios mo-

vimientos teóricos consecutivos memorizados y movimientos reales consecutivos del sensor.

6. Procedimiento para la supervisión del movimiento de una mano humana o de un componente guiado manualmente, especialmente de una herramienta, con las siguientes características:

- movimiento de la mano o del componente con sensor instalado en la mano o en el componente en el espacio,
- seguimiento sin contacto y detección sin contacto del movimiento real del sensor en el espacio,
- comparación del movimiento real detectado del sensor con un movimiento teórico predeterminado del sensor,
- emisión de un mensaje de error en el caso de una desviación del movimiento real del sensor con respecto al movimiento teórico predeterminado.

7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que se comparan varios movimientos reales consecutivos del sensor con movimientos teórico consecutivos del sensor.

8. Utilización del sistema de supervisión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5 para

- unir partes en secuencia determinada o
- depositar partes en secuencia determinada o
- utilizar una herramienta en la posición exacta o
- utilizar una herramienta correcta.