

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 066 527**

21 Número de solicitud: U 200702214

51 Int. Cl.:

B25B 23/142 (2006.01)

B25B 21/00 (2006.01)

B25B 23/144 (2006.01)

B23Q 17/22 (2006.01)

G01B 21/00 (2006.01)

G01P 15/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación: **30.10.2007**

30 Prioridad: **31.10.2006 DE 20 2006 016 830 U**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **01.02.2008**

71 Solicitante/s: **EDUARD WILLE GmbH & Co. KG.**
Lindenallee 27
D-42349 Wuppertal, DE

72 Inventor/es: **Herbold, Siegfried**

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

54 Título: **Herramienta para procesar piezas de trabajo con detección de posición.**

ES 1 066 527 U

DESCRIPCIÓN

Herramienta para procesar piezas de trabajo con detección de posición.

Campo técnico

La innovación se refiere a una herramienta para procesar piezas de trabajo cuya posición o situación respectiva puede ser detectada.

Estado actual de la técnica

Para el control de calidad es frecuentemente necesario determinar cuándo una herramienta se encuentra en una posición. Mediante la posición de una herramienta es posible identificar un proceso de trabajo determinado y prefijar o controlar, valores nominales. Por ejemplo, en un montaje con varios casos de atornillado, la detección de la posición de la herramienta permite prefijar y controlar un momento de giro o ángulo de giro correspondiente para cada uno de los casos de atornillado. Además, es posible controlar el orden correcto o el momento correcto de procesos de atornillado individuales. Al mismo tiempo, la herramienta puede ajustarse automáticamente al siguiente caso de atornillado.

Ya se conoce una determinación de la posición de herramientas mediante sistemas ópticos o acústicos. Para ello, por ejemplo, se registran datos de vídeo y se evalúan en una unidad de proceso. También se conoce la generación y el registro de señales ultrasónicas para determinar la posición.

En los sistemas para determinar la posición de herramientas ya conocidos, una desventaja es la necesidad de una referencia externa o un aparato externo adicional a la herramienta, tal como por ejemplo emisores o receptores de ultrasonidos o sistemas de vídeo montados de forma estacionaria. La referencia externa o el aparato externo han de instalarse para cada puesto de trabajo, lo que resulta costoso, y, junto con las unidades de proceso externas, ocupan un valioso espacio de trabajo. Además, la referencia externa se ha de adaptar a cada proceso de trabajo. Si cambia el proceso de trabajo en un puesto de trabajo, se requiere una adaptación que resulta cara y supone una gran inversión de tiempo.

Descripción de la innovación

El objetivo de la innovación es por lo tanto detectar en todo momento la posición actual de una herramienta sin necesidad de utilizar sistemas caros y aparatosos.

Según la innovación, este objetivo se logra disponiendo, en una herramienta para el procesado de piezas de trabajo del tipo mencionado al principio, un dispositivo para la determinación automática de la posición o situación de la herramienta.

La innovación se basa en el principio de no utilizar ningún sistema ni dispositivo externo, como es el caso en el estado actual de la técnica. La determinación se ha desplazado por el contrario en su totalidad al interior de la herramienta o sobre la misma. La ventaja que se obtiene con la innovación es que puede determinarse la posición o situación respectiva de la herramienta sin necesidad de utilizar sistemas adicionales. Por ejemplo, puede establecerse un orden de las piezas de trabajo que se han de procesar. La herramienta puede entonces estar configurada de modo que, en caso de una posición incorrecta, genere una señal adecuada con un emisor de señales para que el usuario pueda averiguar de inmediato si ha seleccionado el lugar correcto con su herramienta. La generación de

datos de posición dentro de una herramienta alberga muchas otras ventajas, por ejemplo también la posibilidad de detectar la posición de herramientas poco accesibles. Para ello no se requieren estructuras adicionales que limiten el así y todo escaso espacio de trabajo.

Una configuración ventajosa de la herramienta para el procesado de piezas de trabajo según la invención consiste en que el dispositivo para determinar la posición o situación de la herramienta contiene un sensor de aceleración. Los sensores de aceleración permiten detectar fácil y rápidamente los movimientos de una herramienta. Un aspecto ventajoso resulta proporcionando al menos tres sensores de aceleración, estando previsto cada sensor de aceleración para una dimensión espacial. Así puede determinarse en todo momento la posición a través de la aceleración. Por ejemplo se utiliza un sensor de aceleración para cada dirección cartesiana de un sistema de coordenadas cartesianas. De este modo puede detectarse cualquier posición en el espacio.

Otra configuración preferida de una herramienta para procesar piezas de trabajo según la innovación consiste en que el dispositivo para determinar la posición o situación consiste en un dispositivo óptico, presentando el dispositivo óptico una fuente luminosa cuyas características de propagación de la luz y/o reflexión se utilizan para determinar la posición. Son ya conocidas realizaciones de estos dispositivos ópticos de tamaño bastante reducido que permiten una realización sencilla y económica del dispositivo para determinar la posición o situación en la herramienta.

Una variante preferida de la herramienta según la innovación consiste en que el dispositivo para determinar la posición o situación de la herramienta consiste en un dispositivo acústico, presentando este dispositivo acústico una fuente sonora cuyas características de propagación del sonido y/o reflexión se utilizan para determinar la posición. Con este dispositivo acústico también se hace posible proporcionar un dispositivo económico para determinar la posición o situación de la herramienta.

Una configuración particularmente ventajosa de la herramienta para procesar piezas de trabajo según la innovación consiste en que la herramienta está configurada como llave dinamométrica. Con una llave dinamométrica se realizan con frecuencia varios atornillados sucesivos con distintos momentos de giro o ángulos de giro prefijados. Mediante la determinación de posición o situación integrada es posible prefijar y controlar automáticamente un momento de giro o ángulo de giro para cada atornillado. Además, puede controlarse el orden de los atornillados o el momento de un atornillado.

En una configuración preferida de la herramienta según la innovación están previstos medios de procesamiento y/o almacenamiento para procesar los datos de posición generados por el dispositivo para la determinación automática de posición o situación de la herramienta. Estos medios permiten por una parte prefijar y controlar automática y fácilmente valores nominales para determinados procesos de trabajo con la herramienta. Por otra parte, pueden archivar fácilmente en la herramienta parámetros medidos correspondientes a la posición respectiva de la herramienta o al proceso de trabajo correspondiente.

En una configuración particularmente ventajosa de la innovación, la herramienta contiene medios de

transmisión para transmitir los datos de posición a una unidad de proceso y/o unidad de archivo externa. Una unidad de proceso o unidad de archivo externa puede tener unas dimensiones considerablemente mayores que la unidad correspondiente de la herramienta. Además, el acoplamiento de una unidad externa estacionaria a una red de ordenadores es posible sin ninguna complicación. De este modo, los datos de posición pueden archivar a largo plazo. También es posible controlar todo el montaje teniendo en cuenta todos los datos de posición. Si hay datos de posición incorrectos, puede reaccionarse de forma rápida y controlada centralmente.

Según una variante preferida de la innovación, los medios de transmisión transmiten los datos de posición por medio de una conexión por radio o infrarrojos. Con una conexión inalámbrica como medio de transmisión no se restringe en modo alguno la movilidad de la herramienta. Un usuario de la herramienta no se ve obstaculizado, o incluso puesto en peligro, por un cable durante un proceso de trabajo.

Otra configuración de la herramienta según la innovación prevé medios para determinar una posición angular y/o una velocidad o aceleración de la herramienta. Mediante la determinación de estos valores adicionales, los procesos de trabajo pueden controlarse con aun mayor precisión. Así por ejemplo, puede controlarse con más precisión el ángulo de ataque de una herramienta en una pieza de trabajo.

También resulta ventajoso prever medios para determinar la aceleración de rotación y/o la velocidad de rotación. De este modo pueden detectarse fácilmente movimientos de rotación de la herramienta para determinar la posición. Los medios están configurados como sensores de aceleración de rotación o de velocidad angular. Esto sirve especialmente también en lo que se refiere a la exactitud de la determinación de la posición. Opcionalmente pueden combinarse también sensores para movimientos lineales y rotatorios.

Otras configuraciones de la innovación se desprenden del objeto de las reivindicaciones dependientes y de los dibujos con las descripciones correspondientes.

Breve descripción del dibujo

La figura 1 muestra un esquema de principio de un ejemplo de realización de una herramienta con determinación de posición integrada, una llave dinamométrica.

Ejemplo de realización preferido

En la figura 1 se designa con 10 una llave dinamométrica. La llave dinamométrica 10 consta de un brazo de llave 12, en uno de cuyos extremos está configurada una cabeza de llave 14. La cabeza de llave 14 tiene un alojamiento de herramienta 16, en el que pueden fijarse distintas herramientas de enchufe, como por ejemplo una llave de boca o un casquillo hexagonal para cabezas de tornillos hexagonales o tuercas hexagonales. En el otro extremo del brazo de llave 12 está previsto un mango 18 para facilitar el manejo.

En el brazo de llave 12 está integrado un sensor de momento de giro 20 para medir el momento de giro ejercido actualmente sobre una pieza de trabajo. El sensor de momento de giro 20 está configurado por ejemplo como una banda extensométrica o un elemento piezoeléctrico. El brazo de llave 12 contiene además un transductor de ángulo de giro 22 para determinar un ángulo de giro. Para ello, el transductor de ángulo de giro 22 dispone por ejemplo de un

giróscopo óptico o electrónico. Como alternativa, el sensor de momento de giro 20 y/o el transductor de ángulo de giro 22 pueden estar montados en la cabeza de llave 14. El sensor de momento de giro 20 y el transductor de ángulo de giro 22 transmiten valores medidos a una unidad de mando 23 por medios electrónicos u ópticos.

La llave dinamométrica 10 contiene un dispositivo 25 para la determinación automática de la posición y situación de la llave dinamométrica 10. Para ello, este dispositivo 25 tiene dos sensores de aceleración 26 para cada una de las tres direcciones espaciales, o sea en total seis sensores de aceleración 26. Los respectivos ejes de medición de dos sensores de aceleración 26, separados entre sí lo más posible son paralelos. De este modo, para cada dirección espacial, puede determinarse a partir de los valores de medición tanto una traslación como una rotación de la llave dinamométrica 10. Los sensores de aceleración 26 pueden ser por ejemplo sensores de aceleración piezoeléctricos o sistemas micro- electro-mecánicos (MEMS). Además es posible utilizar sensores de aceleración ópticos o acústicos. Estos sensores contienen una fuente luminosa o sonora y determinan una aceleración por medio de las características de propagación de ondas o de reflexión.

En una realización ventajosa de la llave dinamométrica 10 se utilizan tres sensores de aceleración 26 biaxiales. De este modo se reduce a la mitad el consumo de material y espacio con el mismo coste de fabricación. En otra forma de realización más simple de la llave dinamométrica 10, el dispositivo 25 contiene sólo tres sensores de movimiento 26 para la determinación automática de la posición y situación, uno para cada dimensión espacial respectiva. Esta forma de realización es económica y de diseño sencillo, pero no permite determinar la situación de la llave dinamométrica 10 con tanta precisión durante o después de una rotación.

El dispositivo 25 para la determinación automática de la posición y situación dispone además de una unidad de mando 23 con un procesador 24 y una memoria 28. Los sensores de aceleración 26 transmiten los valores de aceleración medidos a la unidad de mando 23 por medios electrónicos u ópticos. Un almacenamiento de valores nominales o de valores medidos se realiza en la memoria 28. Mediante un indicador 30 pueden presentarse a un usuario los valores medidos, los valores nominales o funciones de mando y estados de funcionamiento. Para ello, el indicador 30 incluye una pantalla de presentación. En otras configuraciones de la llave dinamométrica 10 pueden estar incluidos adicionalmente diodos luminosos, un altavoz o un vibrador, con el fin de ofrecer a un usuario especialmente señales de aviso.

Cerca del mango 18 está prevista una unidad de entrada 32 para introducir manualmente valores nominales o la activación de funciones de control por un usuario. La unidad de entrada 32 está configurada por ejemplo como teclado, pulsadores individuales o reguladores inductivos.

En el área del mango 18 está incorporada además un interfaz de radio bidireccional 34. El interfaz de radio está acoplado a la unidad de mando 23. En lugar de una introducción manual de valores nominales por medio de la unidad de entrada 32, los valores nominales también pueden transmitirse por medio del interfaz de radio 34. El interfaz de radio 34 cumple

también la función de transmitir peticiones, valores de medición y/o protocolos de medición a un aparato externo con un interfaz correspondiente. En caso dado, estos valores pueden almacenarse temporalmente en la memoria 28. Como alternativa también es posible un interfaz de infrarrojos.

La alimentación de corriente 36 de los dispositivos electrónicos de la llave dinamométrica 10 se asegura mediante una batería o un acumulador, alojado preferentemente en el mango 18. Para permitir un cambio de la batería o del acumulador, éstos se sujetan en la llave dinamométrica 10 mediante una tapa de cierre desmontable 40. Para cargar el acumulador también puede preverse un interfaz adicional en la llave dinamométrica 10, que en esta figura no está representada.

En una variante de la llave dinamométrica 10 están previstos medios adicionales 38 para determinar una posición angular y/o una velocidad o aceleración de la llave dinamométrica 10. De este modo, la posición y la situación de la llave dinamométrica 10 en el espacio pueden determinarse con una precisión aun mayor.

En una puesta inicial en funcionamiento de la llave dinamométrica 10 se ha de determinar en primer lugar la posición cero. Para ello, el usuario lleva la llave dinamométrica 10 a un lugar identificado como posición cero en el puesto de trabajo o en la pieza de trabajo. Accionando la unidad de entrada 30, por ejemplo pulsando una tecla, el usuario indica entonces a la unidad de mando 23 que la llave dinamométrica 10 se halla en la posición cero. Las coordenadas espaciales de la posición cero están almacenadas en la memoria 28 y pueden ser consultadas por la unidad de mando 23. Si la llave dinamométrica 10 se mueve a continuación en el espacio, la unidad de mando 23 calcula continuamente la posición y la situación de la llave dinamométrica 10 a partir de las coordenadas espaciales de la posición cero y de los valores de aceleración transmitidos por los sensores de aceleración.

Si en una etapa de trabajo subsiguiente la llave dinamométrica se lleva a un lugar de atornillado, la unidad de mando 23 identifica la unión atornillada por medio de las coordenadas espaciales y recupera de la memoria 28 los valores nominales correspondientes para el momento de giro y/o el ángulo de giro. Los

valores nominales pueden ser presentados al usuario en el indicador 30. Si los valores nominales no están disponibles en la memoria 28, la unidad de mando 23 puede pedir los valores a un aparato externo por medio de la interfaz de radio 34.

Durante el proceso de atornillado, el sensor de momento de giro 20 o el transductor de ángulo de giro 22 determina constantemente el momento de giro y/o el ángulo de giro actual y lo envía a la unidad de mando 23. La unidad de mando 23 puede presentar estos valores reales mediante el indicador 30. Cuando un valor real alcanza el valor nominal correspondiente, la unidad de mando 23 dispara una señal óptica, acústica o perceptible de otro modo, con lo que el usuario termina el proceso de atornillado. Los valores medidos y almacenados temporalmente en la memoria 28 pueden transmitirse a aparatos externos 34 por medio de la interfaz de radio 34 para elaborar de protocolos y archivado.

En los demás casos de atornillado se procede análogamente. De este modo siempre están garantizados los valores nominales prefijados correctos para un momento de giro o un ángulo de giro. Queda suprimida la identificación de tornillos y llaves dinamométricas con valores de ajuste fijo. Además, puede controlarse el orden correcto de los atornillados o el momento correcto de un atornillado. Mediante el indicador 30, la llave dinamométrica 10 señala al usuario los errores que se produzcan. Como alternativa, los errores pueden notificarse a una central externa por medio de la interfaz de radio 34. En este caso, la central puede proponer al usuario el procedimiento a seguir por medio del interfaz de radio 34 y el indicador 30.

El dispositivo 25 para determinar la posición y la situación de la llave dinamométrica 10 funciona sin referencias o aparatos externos caros y con una gran necesidad de mantenimiento, como por ejemplo campos de ultrasonidos o sistemas de vídeo. Estas referencias o aparatos externos requieren a veces una laboriosa adaptación a nuevas piezas de trabajo. En cambio, si se ha de realizar un adaptación a otras piezas de trabajo, los nuevos valores nominales y las nuevas coordenadas espaciales pueden introducirse fácilmente en la llave dinamométrica 10 por medio del interfaz de radio 34.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta para procesar piezas de trabajo con detección de posición **caracterizada** porque en dicha herramienta (10) está dispuesto un dispositivo (25) para la determinación automática de la posición o situación de la herramienta (10).

2. Herramienta para procesar piezas de trabajo según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el dispositivo (25) para determinar la posición o situación de la herramienta (10) contiene un sensor de aceleración (26).

3. Herramienta para procesar piezas de trabajo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizada** porque el dispositivo (25) para determinar la posición o situación de la herramienta (10) contiene al menos tres sensores de aceleración (26), estando previsto cada sensor de aceleración (26) para una dimensión espacial.

4. Herramienta para procesar piezas de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque el dispositivo (25) para determinar la posición o situación de la herramienta (10) contiene un dispositivo óptico (26), presentando este dispositivo óptico una fuente luminosa cuyas características de propagación de la luz y/o de reflexión se utilizan para determinar la posición.

5. Herramienta para procesar piezas de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque el dispositivo (25) para determinar la posición o situación de la herramienta (10) contiene un dispositivo acústico (26), presentando este dispositivo acústico una fuente de sonido cuyas características

de propagación del sonido y/o de reflexión se utilizan para determinar la posición.

6. Herramienta para procesar piezas de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque la herramienta (10) está configurada como llave dinamométrica.

7. Herramienta para procesar piezas de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque están previstos medios de procesamiento (24) y/o almacenamiento (28) para procesar datos de posición generados por el dispositivo (25) para la determinación automática de la posición o situación de la herramienta.

8. Herramienta para procesar piezas de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque están previstos medios de transmisión (34) para transmitir los datos de posición a una unidad de proceso y/o unidad de archivo externa.

9. Herramienta para procesar piezas de trabajo según la reivindicación 8, **caracterizada** porque los medios de transmisión (34) transmiten los datos de posición a través de una conexión por radio o infrarrojos.

10. Herramienta para procesar piezas de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque están previstos medios (38) para determinar una posición angular y/o una velocidad o aceleración de la herramienta.

11. Herramienta (10) para procesar piezas de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada** porque están previstos medios para determinar la aceleración de rotación y/o la velocidad de rotación.

35

40

45

50

55

60

65

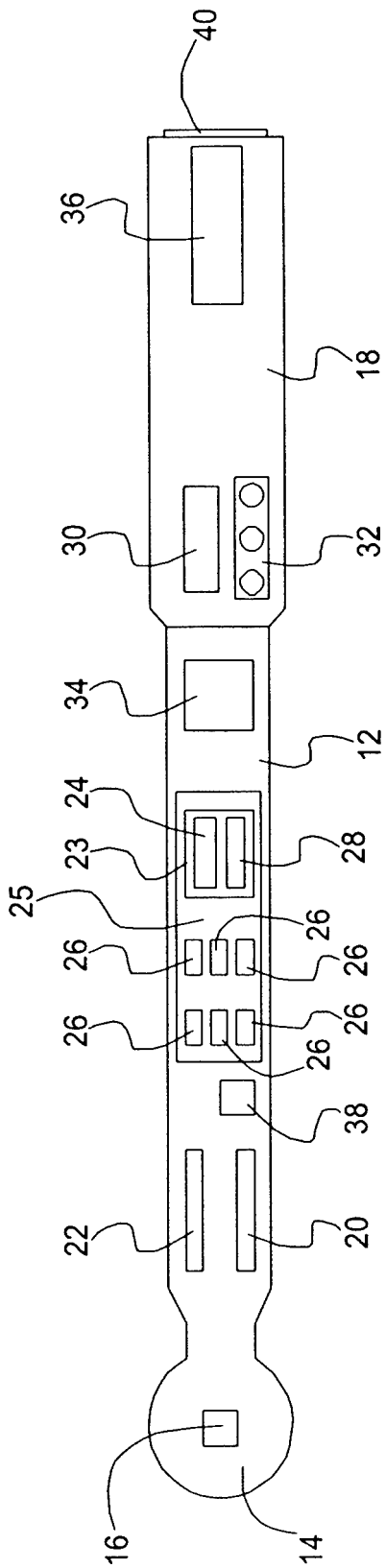


Fig. 1