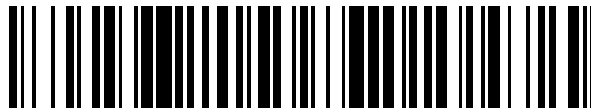


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 858 399**

51 Int. Cl.:

**B23Q 17/00** (2006.01)

**B23Q 17/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2019** **E 19178779 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.03.2021** **EP 3578294**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la supervisión de un estado de montaje de una pieza de trabajo**

30 Prioridad:

**08.06.2018 DE 102018113741**

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

**30.09.2021**

73 Titular/es:

**CHIRON GROUP SE (100.0%)  
Kreuzstrasse 75  
78532 Tuttlingen, DE**

72 Inventor/es:

**EPPLER, CLAUS;  
KEMPTER, CHRISTOPH y  
KÖNIG, JENS**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 858 399 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

Dispositivo y procedimiento para la supervisión de un estado de montaje de una pieza de trabajo

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la supervisión de un estado de montaje de una pieza de trabajo en una máquina herramienta o de un entorno definido de una máquina herramienta. Además, la presente publicación se refiere a una máquina herramienta con un dispositivo de este tipo, a un procedimiento para la supervisión de un estado de montaje y a un programa de control de las máquinas correspondientes.
- 10 Se conocen, en general, dispositivos del tipo mencionado anteriormente, que se emplean con frecuencia en máquinas herramientas para la mecanización de metales o bien de materiales sólidos, en particular en máquinas herramientas-CNC. Con la ayuda de tales dispositivos se puede distinguir si se encuentra o no, en general, una pieza de trabajo en la máquina herramienta o si se encuentra o no en un entorno asociado. Además, se puede asegurar que una pieza de trabajo se encuentra en una posición necesaria para su mecanización.
- 15 La verificación del estado de montaje se realiza en este caso a través de una instalación de sensores. En los sensores empleados se trata, en general, de sensores de aire comprimido o bien de sensores de presión dinámica, que exploran la pieza de trabajo (o bien el espacio previsto para la pieza de trabajo) con un chorro de aire desde una tobera de sensor. A través de la evaluación siguiente de la presión de remanso resultante se puede realizar, entre otras cosas, una declaración sobre la presencia y/o la posición de una pieza de trabajo en un alojamiento de la pieza de trabajo. Cuando la pieza de trabajo está alojada como está previsto, resultan valores de medición correspondientes para la presión dinámica medida. En cambio, cuando la pieza de trabajo está posicionada falsa, resultan valores de medición divergentes, que indican el asiento erróneo.
- 20 Sobre todo en el caso de la fabricación de ejemplares individuales o de series pequeñas, el equipamiento de las máquinas herramientas se realiza manualmente. A este respecto, el operador o bien el trabajador propiamente dicho es responsable de que la pieza de trabajo sea alojada, como está previsto, en la máquina herramienta. Por lo tanto, una supervisión de asistencia correspondiente del estado de la pieza de trabajo es útil cuando deben garantizarse una fabricación precisa y un funcionamiento libre de errores.
- 25 Se conoce a partir del documento DE 10 2008 014 869 A1 un procedimiento para el funcionamiento de una instalación de distribución de placas para placas de formato grande, en donde una pieza de trabajo es manipulada manualmente en una zona de manipulación por una persona, en donde se emiten informaciones y/o instrucciones para la manipulación manual de la pieza de trabajo por medio de una instalación de información a la persona, en donde una pieza de trabajo, que se encuentra en la zona de manipulación es agarrada por una instalación de agarre de la pieza de trabajo, y en donde las informaciones de manipulación son emitidas a la persona en función de datos, que acondiciona la instalación de agarre de la pieza de trabajo. Por lo tanto, se utiliza una instalación separada para acondicionar las informaciones.
- 30 Se conoce a partir del documento DE 10 2005 002 448 A1 un procedimiento para el control de la pieza de trabajo utilizando un sensor de presión dinámica. Se conoce a partir del documento US 2013/0071198 A1 una máquina herramienta con supervisión óptica de la pieza de trabajo,
- 35 Un reconocimiento del estado de montaje de la pieza de trabajo, es decir, por ejemplo, de su posición, se realiza por el operador de la máquina normalmente en un panel de mando en la envoltura exterior de una máquina herramienta. Tal máquina herramienta y tal dispositivo para la supervisión de la pieza de trabajo se conocen, por ejemplo, a partir del documento DE 10 2013 106 226 A1.
- 40 Ante estos antecedentes, la presente publicación tiene el cometido de desarrollar dispositivos de supervisión y máquinas herramientas provistos con ellos para simplificar el equipamiento con piezas de trabajo. Esto debe poder conseguirse con un sobregasto lo más reducido posible. En general, el dispositivo de supervisión debe contribuir a minimizar los tiempos de cambio de las herramientas. La ergonomía del operador debe mejorarse lo más posible. Además, deben elevarse, en general, la calidad y la exactitud de la mecanización así como la fiabilidad de la máquina herramienta.
- 45 Con respecto al dispositivo, este cometido se soluciona por medio de un dispositivo para la supervisión de un estado de montaje de una pieza de trabajo en un alojamiento de pieza de trabajo en un espacio de trabajo o en un entorno definido de una máquina herramienta, en donde el dispositivo presenta lo siguiente:
- 50
- 60 - una instalación de iluminación para la iluminación del espacio de trabajo en un modo de funcionamiento normal,
  - al menos un sensor de la pieza de trabajo, que está configurado para detectar un estado real de la pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo en el espacio de trabajo y para preparar una señal de supervisión, que describe el estado real de la pieza de trabajo y

- una instalación de control, en donde la instalación de iluminación se puede accionar, además, en al menos un modo de funcionamiento de señales, y en donde la instalación de control está configurada para determinar, sobre la base de la señal de supervisión, si la pieza de trabajo se encuentra en un primer estado de montaje o en un segundo estado de montaje, y la instalación de iluminación está configurada para actuar sobre esta base de manera selectiva en el modo de funcionamiento de señales para acondicionar en el espacio de trabajo una información visual para la ilustración del estado de montaje de la pieza de trabajo.

El cometido de la invención se soluciona totalmente de esta manera.

De acuerdo con la invención, el dispositivo para la señalización/reconocimiento del estado de montaje de una pieza de trabajo en la máquina herramienta recurre, en efecto, a la instalación de iluminación ya montada de todos modos del espacio de trabajo. En el caso ideal, se puede prescindir de una señalización en un panel de mando en el lado exterior de la máquina herramienta. Para recibir un mensaje sobre el estado de montaje, el operador no tiene que moverse hacia fuera/retroceder ya fuera del espacio de trabajo. En su lugar, el operador o bien el trabajador recibe todavía en el espacio de trabajo de la máquina herramienta informaciones sobre el estado de montaje y puede reaccionar inmediatamente y corregir, en su caso, el asiento de la pieza de trabajo. El tiempo de cambio de la pieza de trabajo se puede reducir. El operador está protegido contra movimientos ergonómicos no deseados de su cuerpo.

Con otras palabras, el dispositivo de supervisión puede reconocer, por ejemplo, el asiento correcto de la pieza de trabajo directamente en el espacio de trabajo a través de la iluminación presente allí de todos modos. El reconocimiento se realiza visualmente a través de señales de luz o bien de señales luminosas. El reconocimiento se realiza al menos en formas de realización ejemplares a través de la iluminación del espacio de trabajo, que se activa de una manera selectiva a través de la instalación de control. La iluminación ilumina en el modo de funcionamiento normal el espacio de trabajo para proporcionar buenas relaciones de visibilidad. En el al menos un modo de funcionamiento de señales se utiliza la iluminación para la transmisión de información para señalar al operador/trabajador todavía en el espacio de trabajo si la pieza de trabajo ha sido colocada o no correctamente.

Además, el dispositivo ofrece de acuerdo con el aspecto anterior la ventaja de que no deben montarse componentes nuevos (de tipo estructural). La instalación de control está configurada para activar la instalación de iluminación presente en el espacio de trabajo y para informar a través de esta instalación de iluminación al operador o bien al trabajador sobre el estado de montaje de la pieza de trabajo. Por lo tanto, no es ya absolutamente necesaria una emisión de señales en el panel de mando, pero se puede realizar adicionalmente. Dado el caso, incluso se puede prescindir de componentes existentes de la máquina, como tal vez luces individuales de señalización, en el panel de mando. El dispositivo es adecuado para al reequipamiento de sistemas existentes. Éstos se pueden reequipar de una manera sencilla.

El estado real es un estado (real) detectado actualmente. El estado de referencia es un estado objetivo o bien un estado deseado. Los estados pueden resultar con respecto a la recepción correcta de la pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo. A continuación se puede utilizar el dispositivo para calcular si la pieza de trabajo ha sido recibida correctamente o falsamente donde sea posible. Esto se refleja en el estado de montaje.

En la instalación de iluminación se trata, al menos en formas de realización ejemplares, de al menos una fuente de luz, en particular una fuente de luz para la generación de luz policromada, especialmente de al menos una fuente de luz blanca. La instalación de iluminación sirve para la iluminación, especialmente para la iluminación del espacio de trabajo para el operador. De esta manera, se mejora la capacidad de observación y la capacidad de supervisión. Las fuentes de luz comprenden, por ejemplo, lámparas incandescentes, lámparas halógenas, lámparas de LED, lámparas fluorescentes y lámparas de alta presión de vapor de sodio. La luz blanca comprende, por ejemplo, la emisión de luz de banda ancha con temperatura adecuada del color, tal vez luz blanca diurna o blanca neutra. En general, se selecciona una temperatura del color adaptada para la aplicación.

La configuración anterior de la instalación de supervisión es adecuada especialmente para la supervisión de piezas de trabajo o bien de su estado de montaje en el espacio de trabajo de la máquina herramienta.

Además, el dispositivo posibilita un proceso de equipamiento mejorado desde puntos de vista ergonómicos. Para la supervisión del equipamiento, el trabajador no tiene que salir de manera complicada fuera del espacio de trabajo para detectar una señal de reconocimiento a través de una pantalla u otra representación en el lado exterior de la máquina herramienta. Más bien, el trabajador puede verificar ahora el estado de montaje de la pieza de trabajo directamente durante el equipamiento o bien durante su estancia en el espacio de trabajo o bien en el espacio de mando de la máquina herramienta.

Además, las señales se pueden emplear, cuando se utiliza una unidad de memoria y de evaluación, para la preparación de historiales de estado.

En el entorno definido se trata, por ejemplo, de una memoria tampón, un dispositivo de registro sustituible dispuesto temporalmente fuera del espacio de trabajo y/o de un alojamiento para la pieza de trabajo en una instalación de manipulación, que equipa entonces el espacio de trabajo.

5 En una configuración ejemplar, la instalación de control asocia el estado real al primer estado de montaje, cuando el estado real coincide con un estado de referencia, y en donde la instalación de control asocia el estado real al segundo estado de montaje, cuando el estado real no coincide con el estado de referencia. Como estado de referencia se define, por ejemplo, el alojamiento correcto de una pieza de trabajo en un nido de fijación. Cuando la pieza de trabajo tiene el asiento correcto en el nido de sujeción, el estado real y el estado de referencia coinciden.  
10 En cambio, si el asiento no es correcto, porque, por ejemplo, una mordaza de sujeción no agarra correctamente la pieza de trabajo, tiene lugar una asociación al segundo estado de montaje. Esto puede significar también que se selecciona el segundo estado de montaje cuando no se encuentra en absoluto ninguna pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo.

15 En otra configuración ejemplar, la instalación de control acciona la instalación de iluminación en el modo de funcionamiento de señales cuando el estado real está asociado al primer estado de montaje o bien cuando a través de la señal de supervisión se indica que la pieza de trabajo se encuentra en el primer estado de montaje. El modo de la instalación de iluminación se conmuta desde el modo de funcionamiento normal, por lo tanto, al modo de funcionamiento de señalización sólo cuando el estado real de la pieza de trabajo coincide con el estado de referencia. Por ejemplo, el modo de funcionamiento de señales sólo se activa cuando la pieza de trabajo ha sido colocada correctamente con respecto a todos los elementos de fijación previstos para ello.  
20

En una configuración ventajosa, la instalación de iluminación está integrada en el espacio de trabajo. Con preferencia, las señales emitidas desde la instalación de iluminación son visibles en el espacio de trabajo.  
25 Normalmente el espacio de trabajo de una máquina herramienta está equipado de todos modos con una instalación de iluminación, que facilita al trabajador la supervisión de la mecanización de la pieza de trabajo. En efecto, en principio, también es concebible una iluminación del espacio de trabajo a través de una instalación de iluminación fuera del espacio de trabajo, pero aquí existe a menudo un impedimento para el trabajador a través de los efectos de sombreado.  
30

En otra configuración ventajosa, la instalación de iluminación puede ser accionada en un primer modo de funcionamiento de señales y en un segundo modo de funcionamiento de señales, en donde la instalación de control acciona la instalación de iluminación en el primer modo de funcionamiento de señales, cuando el estado real está asociado al primer estado de montaje, y en donde la instalación de control acciona la instalación de iluminación en el segundo modo de funcionamiento de señales cuando el estado real está asociado al segundo estado de montaje.  
35 Esto significa que el modo de la instalación de iluminación se conmuta desde el segundo hasta el primer modo de funcionamiento de señales tan pronto como el estado real de la pieza de trabajo coincide con el estado de referencia. Por ejemplo, está previsto que la instalación de iluminación del dispositivo sea accionada en el modo de funcionamiento normal mientras no se encuentra, en general, ninguna pieza de trabajo en el espacio de trabajo de la máquina herramienta. Formas de realización ejemplares prevén que la instalación de iluminación sea accionada en el segundo modo de funcionamiento de señales cuando el sensor de la pieza de trabajo detecta una pieza de trabajo, pero la pieza de trabajo no se encuentra todavía en el estado de referencia. Cuando el operador ha llevado la pieza de trabajo entonces al estado de referencia, se conmuta el modo de la instalación de iluminación otra vez y en concreto al primer modo de funcionamiento de señales para confirmarlo.  
40  
45

De acuerdo con una configuración ejemplar, la instalación de iluminación puede ser accionada para la emisión de señales binarias o trifásicas en el ciclo de tiempo. Por ejemplo, es concebible accionar la instalación de iluminación en tres fases de tiempo. Por las tres fases de funcionamiento de la instalación de iluminación debe entenderse tal vez que la instalación de iluminación se puede activar durante un primer periodo de tiempo y durante un segundo periodo de tiempo, así como puede desactivarse durante un tercer periodo de tiempo. Por ejemplo el primer periodo de tiempo es más largo que el segundo periodo de tiempo y, por ejemplo, el segundo periodo de tiempo es más largo que el tercer periodo de tiempo. La iluminación de la instalación de iluminación se puede activar, por lo tanto, por ejemplo en el modo de funcionamiento de señales en primer lugar durante cinco segundos, luego se puede desactivar durante un segundo, de nuevo se puede activar durante 2,5 segundos y entonces se puede desactivar de nuevo durante un segundo. No obstante, esto sólo sirve para la ilustración y no debe entenderse en sentido limitativo. El funcionamiento trifásico corresponde a este respecto a un modo Morse luminoso. Son concebibles otras secuencias de señales.  
50  
55

En otra configuración ejemplar, el modo de funcionamiento de señales del dispositivo comprende una desactivación y/o activación selectivas de la instalación de iluminación. Es concebible que la instalación de iluminación esté activada de forma continua en el modo de funcionamiento normal y se desactive (al menos durante un corto espacio de tiempo) durante el cambio al modo de funcionamiento de señales. La duración de la desactivación de la iluminación puede ser, en principio, discrecional. No obstante, son ventajosas una desconexión sólo de corta duración y un pronto retorno al modo de funcionamiento normal, puesto que el operador o bien el trabajador  
60

encuentra entonces también durante la mecanización de la pieza de trabajo un espacio de trabajo iluminado de forma casi completa y duradera. Para mostrar claramente al operador o bien al trabajador que el estado real de la pieza de trabajo coincide con el estado de referencia, el modo de funcionamiento de señales puede comprender también una desactivación o bien una activación múltiples de la instalación de iluminación (iluminación por impulsos). De este modo, la iluminación puede parpadear, por ejemplo, durante un tiempo predefinido, tan pronto como se ha alcanzado el estado de montaje previsto de la pieza de trabajo.

En otra configuración del dispositivo, el modo de funcionamiento de señales comprende una modificación de una intensidad de la iluminación y/o de un color de iluminación. Por ejemplo, la instalación de control provoca un cambio corto del color de la iluminación (por ejemplo de blanco a verde, o de rojo a verde), cuando se ha alcanzado el estado de montaje deseado y se acciona la instalación de iluminación en el modo de funcionamiento de señales. La intensidad de la iluminación se puede variar de una manera similar para la activación/desactivación (un impulso único o pulsación).

De acuerdo con otra configuración ejemplar, el estado real comprende una variable de estado, que se selecciona a partir del grupo, que consta de lo siguiente: presencia, ausencia, posición, orientación, un estado de fijación de la pieza de trabajo, así como combinaciones discrecionales de ellos. Lo mismo se aplica para el estado de referencia. En particular, es concebible que la instalación de control derive a partir de la señal de supervisión acondicionada por el al menos un sensor de la pieza de trabajo, que describe el estado real de la pieza de trabajo, si la pieza de trabajo ha sido recibida en la posición y en la alineación correctas en el alojamiento de la pieza de trabajo. Además, La instalación de control puede estar configurada a tal fin para reconocer con la ayuda de la señal de supervisión si una pieza de trabajo está empotrada con suficiente fijación.

De acuerdo con otra configuración ejemplar del dispositivo, el al menos un sensor de la pieza de trabajo está seleccionado del grupo que consta de los siguientes: sensores mecánicos, sensores ópticos, sensores inductivos, sensores eléctricos, sensores de recorrido, sensores de presión, sensores de fuerza así como combinaciones de ellos. Por medio de los sensores de presión de remanso se puede verificar de una manera sencilla si una pieza de trabajo está posicionada o bien empotrada correctamente. De esta manera, se pueden detectar, por ejemplo, también funciones erróneas de una instalación de fijación de la pieza de trabajo durante el funcionamiento y de pueden tener en cuenta por el control.

De acuerdo con otra configuración ejemplar, el dispositivo presenta, además, una unidad de entrada, que está configurada para registrar entradas/selecciones del operador, que están destinadas para la instalación de control para el control de la instalación de iluminación. Por entradas del operador debe entenderse tal vez una selección concreta con respecto a una o varias señales o secuencias de señales de tiempo, de espacio y/o de color para la confirmación o, en general, para el reconocimiento del estado de montaje. Además, las informaciones del operador pueden comprender también informaciones acerca de si el usuario o bien el trabajador o bien el operador desea, adicionalmente al primer modo de funcionamiento de señales, un segundo modo de funcionamiento de señales (indicación de errores). Se entiende que la unidad de entrada puede ser un componente del dispositivo, pero también se puede accionar como una unidad separada del dispositivo.

Por ejemplo, la instalación de control está configurada para controlar una instalación de iluminación en una zona de carga de una máquina herramienta. Esto se aplica especialmente para aquellas máquinas herramientas, en las que el espacio de trabajo comprende la zona de trabajo propiamente dicha, en la que tiene lugar la mecanización, así como una zona de carga, en la que se realiza un cambio de la pieza de trabajo. Con esta finalidad, es concebible proveer la máquina herramienta con al menos dos alojamientos de la pieza de trabajo, que se pueden desplazar entre una posición de carga / posición de equipamiento y una posición de mecanización. En particular, la instalación de control puede estar configurada para accionar la instalación de iluminación en la zona de carga en función de la señal de supervisión acondicionada a través del al menos un sensor de la pieza de trabajo de manera selectiva en el modo de funcionamiento de señales para acondicionar también en la zona de carga una información visual para la representación del estado de montaje de la pieza de trabajo.

En la instalación de iluminación en el espacio de trabajo o también en la zona de carga se trata con preferencia de uno varios diodos luminosos (LEDs). Por una parte, la duración de vida comparativamente larga de los LEDs ofrece una iluminación de poco mantenimiento. Por otra parte, el calentamiento de LEDs en el funcionamiento es menos importante. De la misma manera se pueden emplear otras soluciones técnicas para la señalización luminosa.

El cometido anterior se soluciona, además, por medio de una máquina herramienta con

- un bastidor,
- un espacio de trabajo con un alojamiento de la pieza de trabajo para la recepción de una pieza de trabajo, y
- un dispositivo de supervisión de acuerdo con al menos una forma de realización descrita aquí, que está configurada para la supervisión del estado de montaje de la pieza de trabajo en el alojamiento.

También de esta manera se soluciona el cometido de la invención.

La máquina herramienta está realizada, por ejemplo, como torno, máquina fresadora, máquina láser (máquina de mecanización por láser) y/o como máquina combinada para la mecanización con torno, fresa y/o por láser. En particular, se trata de una llamada máquina de varios ejes con una pluralidad de ejes controlados. En particular, la máquina herramienta comprende una carcasa con una abertura que se puede cerrar, que permite un acceso al espacio de trabajo. Pero, en principio, se puede tratar también de otros tipos y configuraciones de máquinas herramientas. El bastidor se puede designar o puede estar realizado también como bancada de máquina.

Con respecto al procedimiento, el cometido anterior se soluciona por medio de un procedimiento para la supervisión de un estado de montaje de una pieza de trabajo en un alojamiento de la pieza de trabajo en un espacio de trabajo o en un entorno definido de una máquina herramienta. En este caso, el procedimiento comprende las siguientes etapas:

- funcionamiento de una instalación de iluminación en un modo de funcionamiento normal para la iluminación del espacio de trabajo,
- alojamiento de una pieza de trabajo (50) en el alojamiento de la pieza de trabajo en el espacio de trabajo,
- detección del estado real de la pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo en el espacio de trabajo,
- preparación de una señal de supervisión, que describe el estado real de la pieza de trabajo,
- determinación, sobre la base de la señal de supervisión, de si la pieza de trabajo se encuentra en un primer estado de montaje o en un segundo estado de montaje, y
- sobre esta base, funcionamiento selectivo de la instalación de iluminación en un modo de funcionamiento de señales para preparar en el espacio de trabajo una información visual para la representación del estado de montaje de la pieza de trabajo.

También de esta manera se soluciona el cometido en el que se basa la invención.

El cometido se soluciona, además, por medio de un programa de control de la máquina, que presenta un código de programa que está configurado para inducir a una instalación de control de una máquina herramienta a realizar las etapas del procedimiento de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente publicación, cuando el programa de control de la máquina es ejecutado en la instalación de control.

Se entiende que las características de la invención mencionadas anteriormente y las características que deben explicarse todavía continuación no sólo se pueden aplicar en la combinación dada en cada caso, sino también en otras combinaciones o de forma individual, sin abandonar el marco de la invención.

Otras características y ventajas de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente de varios ejemplos de realización preferidos con referencia a los dibujos, En este caso:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una forma de realización ejemplar de una máquina herramienta.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de una forma de realización ejemplar de un espacio de trabajo de una máquina herramienta.

Las figuras 3A-3E muestran diferentes vistas de otra forma de realización ejemplar de un espacio de trabajo de una máquina herramienta.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de otra forma de realización ejemplar de una configuración ejemplar de una máquina herramienta.

Las figuras 5A-5B muestran diferentes diagramas, que muestran una secuencia temporal de una señal para el control de la iluminación a través de la instalación de iluminación.

La figura 6 muestra un diagrama de bloques para la ilustración de una forma de realización ejemplar de un dispositivo de supervisión.

La figura 7 muestra un diagrama de bloques para la ilustración de otra forma de realización ejemplar de un dispositivo de supervisión; y

La figura 8 muestra un diagrama de flujo para la ilustración de una forma de realización ejemplar de un procedimiento para la supervisión del estado de montaje de piezas de trabajo en una máquina herramienta.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una forma de realización ejemplar de una máquina herramienta 10.

La máquina herramienta 10 mostrada comprende un bastidor 12, que rodea un espacio de trabajo 14, en donde en el espacio de trabajo 14 se encuentra una placa de pesaje 16 con un alojamiento de la pieza de trabajo 18 para el alojamiento de una pieza de trabajo (designada en con 50 en las figuras 3B-3C). Además, la máquina herramienta 10 presenta una instalación de iluminación 32 y un campo de mando 34, que se encuentra en el lado exterior del bastidor de la máquina. En las representaciones en las figuras 1, 2 y 5 no se representa ninguna pieza de trabajo por razones de ilustración.

El alojamiento de la pieza de trabajo 18 presenta, por ejemplo, dos topes. La pieza de trabajo está emplazada entonces correctamente en el alojamiento de la pieza de trabajo 18 cuando determinadas superficies de apoyo/puntos de apoyo de la pieza de trabajo se apoyan en los topes 20, 22 y 24. Si la pieza de trabajo está emplazada correctamente en el alojamiento de la pieza de trabajo 18, se verifica con la ayuda de tres sensores de la pieza de trabajo 26, 28, 30 si se encuentran en el fondo de la placa de pesaje 16. Se entiende que en configuraciones alternativas están montados más o menos sensores de la pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo 18.

En los sensores de la pieza de trabajo 26, 28, 30 se trata en esta forma de realización ejemplar de sensores de presión de remanso. A través de toberas de medición se explora el entorno de los sensores 26, 28, 30. La presión de remanso que resulta en este caso da instrucciones sobre la presencia, orientación y/o estabilidad de las dimensiones de una pieza de trabajo introducida. Las mediciones de los sensores 26, 28, 30 son transmitidas como señales de supervisión al control de la máquina. El control de la máquina comprende, por ejemplo, una instalación de control, que se indica en la figura 1 por medio de un bloque designado con 68.

El control de la máquina o bien la instalación de control 68 de la máquina herramienta 10 evalúa las señales de supervisión. En particular, en el caso de la evaluación tiene lugar una asociación del valor real de la pieza de trabajo, calculado por los sensores, a un primero o a un segundo estado de montaje. Si se asocia el estado real detectado por uno de los sensores 26, 28, 30, sobre la base de la señal de supervisión respectiva, al primer estado de montaje, esto significa que la instalación de control 68 parte de que la pieza de trabajo al menos en la posición respectiva del sensor corresponde al estado de referencia, por ejemplo está colocada correctamente en la parte del alojamiento de la pieza de trabajo supervisada por este sensor. Cuando cada uno de los sensores 26, 28, 30 acondiciona una señal de supervisión correspondiente, que conduce a una asociación al primer estado de montaje, la instalación de control 68 supone que la pieza de trabajo ha sido colocada totalmente correctamente. En otro caso, la instalación de control 68 parte de que antes del comienzo de la mecanización de la pieza de trabajo debe realizarse todavía una corrección de la posición o un reposicionamiento de la pieza de trabajo, o que no se ha insertado todavía en absoluto ninguna pieza de trabajo.

En principio, también es concebible que no cada estado real calculado deba ser asociado a un primer estado de montaje para partir de un alojamiento correcto de la pieza de trabajo. En particular, en el caso de empleo de una pluralidad de sensores, que comprenden en determinadas circunstancias también sensores redundantes, es concebible que la instalación de control 68, ya en el caso de un número menor predeterminado de asociaciones de los estados reales detectados respectivos al primer estado de montaje (o bien al estado de referencia) parta de un asiento correcto de la pieza de trabajo.

La instalación de control 68 controla la instalación de iluminación 32 sobre la base de las asociaciones o bien de las señales de supervisión. Si no ha sido introducido ninguna pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo 18 del espacio de trabajo 14, se acciona la instalación de iluminación 32 en el modo de funcionamiento normal. Por ejemplo, se ilumina totalmente el espacio de trabajo 14 en el modo de funcionamiento normal para facilitar al trabajador el equipamiento de la máquina herramienta y la supervisión visual del funcionamiento de la máquina herramienta.

Si se establece en reacción a la supervisión de la posición a través de la instalación de control 68 que la pieza de trabajo se encuentra en la posición correcta, entonces la instalación de control 68 cambia el modo de la instalación de iluminación 32 desde el modo de funcionamiento normal a un (primer) modo de funcionamiento de señales. El operador o bien el trabajador experimenta, por lo tanto, a través de la instalación de iluminación 32 del espacio de trabajo si ha introducido la pieza de trabajo correctamente en el alojamiento de la pieza de trabajo. La instalación de iluminación 32 confirma la inserción de la pieza de trabajo o bien el equipamiento del alojamiento de la pieza de trabajo 18. No es absolutamente necesario una seguridad sobre la base de un reconocimiento/confirmación a través del panel de mando 34 (previsto fuera del espacio de trabajo 14) o por medio de otras luces indicadoras fuera del espacio de trabajo 14.

Con referencia a la figura 2 se ilustra una configuración de un espacio de trabajo y de carga de una forma de realización ejemplar de una máquina herramienta. El espacio de trabajo 14 comprende la zona de trabajo propiamente dicha, en la que tiene lugar la mecanización, así como una zona de carga designada con 15 en la figura 2, en la que se lleva a cabo un cambio de la pieza de trabajo. En el sentido de la presente publicación, por lo tanto, el concepto del espacio de trabajo no debe interpretarse como limitación. El espacio de trabajo cubre también zonas,

en las que se realiza un cambio de la pieza de trabajo (aunque todavía en la máquina herramienta). Lo mismo se aplica para la zona de carga, que se puede encontrar también fuera de la máquina herramienta propiamente dicha.

5 En el espacio de trabajo 14 o bien en su zona de carga 15 están previstas placas de pesaje 16 con dos discos planos 36 y 38 respectivos. Sobre un disco plano 36, 38 respectivo se encuentra un alojamiento de la pieza de trabajo 18 en forma de un nido de fijación. Esta configuración es sólo de naturaleza ejemplar.

10 Las placas de pesaje 16 se encuentran sobre un redondel, que es giratorio alrededor de un eje vertical 39. Después del equipamiento de un nido de fijación 18 con una pieza de trabajo en la zona de carga 15, el trabajador puede girar el redondel alrededor de 180°, de manera que la pieza de trabajo introducida se encuentra entonces en la zona de trabajo propiamente dicha del espacio de trabajo 14. La instalación de iluminación 32 del espacio de trabajo 14 está provista con una unidad de iluminación para la zona de carga 15, que está designada con 33. Los nidos de fijación 18 están equipados con diversos topes 20, 22, 24. Además, en el nido de fijación 18 se encuentran diversos elementos de fijación 21, 23 para la fijación de la pieza de trabajo así como sensores 26, 28, 30 para la detección de la pieza de trabajo.

15 Los sensores 26, 28, 30 están configurados para detectar el estado de funcionamiento de la pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo 18. Los sensores de la pieza de trabajo 26, 28, 30 acondicionan una señal correspondiente para la instalación de control 68 de la máquina herramienta. La instalación de control 68 evalúa la señal. De acuerdo con el resultado de la evaluación, la instalación de control 68 (que no se representa explícitamente en la figura 2) ajusta entonces el modo de la instalación de iluminación 32 en el espacio de trabajo 14.

20 En particular, es concebible que la instalación de iluminación 32 pueda ser accionada en el espacio de trabajo 14 o bien la instalación de iluminación 33 pueda ser accionada en la zona de carga 15, respectivamente, con tres modos de iluminación.

25 Mientras no está fijada ninguna pieza de trabajo sobre los nidos de fijación 18, se acciona la unidad de iluminación 33 en la zona de carga 15 o bien, en general, la instalación de iluminación 32 en el espacio de trabajo 14 en el modo de funcionamiento normal. Si se encuentran piezas de trabajo en los alojamientos de la pieza de trabajo 18, se conmuta a un primer o a un segundo modo de funcionamiento de señales, en función del asiento de la pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo 18.

30 Si, por ejemplo, la pieza de trabajo se asienta correctamente en el alojamiento de la pieza de trabajo 18 en el espacio de trabajo 14, entonces se acciona la instalación de iluminación 32 en el primer modo de funcionamiento de señales. Lo mismo se aplica para una pieza de trabajo en la zona de carga 15.

35 La figura 3A muestra una vista en perspectiva muy simplificada de una segunda forma de realización de un espacio de trabajo 14 de una máquina herramienta. En el espacio de trabajo 14 se encuentran un alojamiento de la pieza de trabajo 18 en forma de U con un fondo, tres sensores de la pieza de trabajo 26, 46 y 48 así como una instalación de iluminación 32. El sensor de la pieza de trabajo 26 es un sensor de presión dinámica, que está integrado en el fondo del alojamiento de la pieza de trabajo 18. En los sensores 46 y 48 se trata, respectivamente, de sensores de una barrera óptica.

40 El sensor de la presión dinámica 26 está configurado para detectar la presencia o ausencia de una pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo 18. El sensor de barrera óptica 46 está configurado para calcular la altura de la pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo, mientras que el sensor de barrera óptica 48 está configurado para calcular la posición de la pieza de trabajo sobre el fondo en el alojamiento de la pieza de trabajo 18.

45 El trabajador recibe los reconocimientos sobre el asiento de la pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo 18 a través de res elementos luminosos 40, 42, 44 de la instalación de iluminación 32. La instalación de iluminación 32 puede ser accionada en esta forma de realización en tres modos. Un modo de funcionamiento normal, un primer modo de funcionamiento de señales y un segundo modo de funcionamiento de señales. En cuál de los tres modos se acciona la instalación de iluminación 26, 46 y 48 depende de la instalación de control 68.

50 En principio, la instalación de iluminación 32 se acciona en el modo de funcionamiento normal, mientras no se encuentra ninguna pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo. Si el sensor de la pieza de trabajo 26 no detecta, por lo tanto, ninguna pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo 18, se accionan los elementos luminosos 40, 42, 44 en el modo normal. En esta forma de realización se accionan los elementos luminosos 40, 42, 44 continuamente en el modo de funcionamiento normal.

55 En el espacio de trabajo 14 en este modo de funcionamiento se activan, por lo tanto, continuamente todos los tres elementos luminosos (por ejemplo, LEDs) de la instalación de iluminación 32.

5 La figura 3B muestra una vista en planta superior del espacio de trabajo de acuerdo con la figura 3A. En particular, la figura 3B muestra una pieza de trabajo 50, que no ha sido emplazada todavía correctamente en el alojamiento de la pieza de trabajo 18. Como se puede reconocer, la pieza de trabajo 50 se proyecta en el lado delantero del alojamiento de la pieza de trabajo 18. Esto conduce a la interrupción de los rayos de luz 52 de la barrera óptica. El sensor de luz 48 no puede detectar de una manera correspondiente ninguna señal 52.

10 La instalación de control 68 indica que la pieza de trabajo 50 no ha sido colocada correctamente con respecto a su posición en el plano-x-y. Además, se representa que la pieza de trabajo no interfiere la señal de la luz 54 hacia el sensor de luz 46, por lo tanto no se proyecta en dirección-z más allá del alojamiento de la pieza de trabajo 18. La instalación de control 68 reconoce esto a través del segundo modo de funcionamiento de señales de la instalación de iluminación 32. Cuando la señal luminosa 32 está interferida, pero la señal luminosa 54 no está interferida, se desconectan los elementos luminosos 40 y 44. El elemento luminoso 42 continúa encendido.

15 A través de esta iluminación se indica al trabajador que debe corregir la pieza de trabajo en el plano-x-y. La figura 3C muestra de la misma manera una vista en planta superior del espacio de trabajo 14. En esta figura se puede reconocer que la pieza de trabajo se asienta correctamente en el alojamiento de la pieza de trabajo. Tanto la señal luminosa 52 como también la señal luminosa 54 no están interrumpidas. De una manera correspondiente, la instalación de control 68 de la instalación de iluminación 32 predetermina el primer modo de funcionamiento de señales en el que en esta forma de realización se desconectan todos los tres elementos luminosos 40, 42, 44 al menos una vez durante corto espacio de tiempo para reconocer el alojamiento correcto de la pieza de trabajo 50.

20 La figura 3D muestra una vista lateral del espacio de trabajo de acuerdo con la figura 3AA. Como se puede reconocer en la figura 3D, la pieza de trabajo 50 se proyecta en dirección-z más allá del alojamiento de la pieza de trabajo 18 y de esta manera interrumpe la señal luminosa. A partir de la interrupción de la señal luminosa 54 la instalación de control 68 reconoce que debe corregirse todavía la posición de la pieza de trabajo en dirección-z. El asiento erróneo de la pieza de trabajo 50 conduce a que la instalación de control 68 establezca el modo de la instalación de iluminación 32 sobre el segundo modo de funcionamiento de señales.

25 En esta forma de realización sólo ejemplar de la máquina herramienta, el segundo modo de funcionamiento de señales está dividido en varios submodos. Los posicionamientos erróneos en dirección-x,y o bien -z son reconocidos de forma diferente. De acuerdo con ello, en el caso de un asiento erróneo en dirección-z, no se desconectan los elementos luminosos 40 y 44, sino el elemento luminoso 42. El trabajador recibe, por lo tanto, no sólo informaciones acerca de que la pieza de trabajo 50 está colocada erróneamente, sino también a cerca de la medida en la que la pieza de trabajo 50 está colocada erróneamente.

30 Tal ilustración no sólo se puede conseguir a través de la distribución espacial de la iluminación, sino también a través de una iluminación variable en el tiempo, tal vez en forma de signos Morse o secuencias de señales (luminosas) similares.

35 La figura 3E muestra una vista lateral del espacio de trabajo de acuerdo con la figura 3D, en donde se puede reconocer que la pieza de trabajo 50 está colocada correctamente en el alojamiento de la pieza de trabajo 18 representado.

40 La figura 4 muestra una vista en perspectiva de otra forma de realización ejemplar de una máquina herramienta 10. En la máquina herramienta 10 mostrada se trata de una máquina fresadora. Ésta presenta un bastidor 12, que define un espacio de trabajo 14. La máquina herramienta 10 presenta, además, una carcasa 43, que rodea el espacio de trabajo 14. El espacio de trabajo 14 se puede cerrar por medio de una puerta de protección 45. De acuerdo con ello, la puerta de protección 45 forma una abertura que se puede cerrar de la carcasa 43. En el espacio de trabajo 14 se encuentra un alojamiento de la pieza de trabajo 18. En el estado mostrado en la figura 14, por encima del alojamiento de la pieza de trabajo 18 está prevista una cabeza de mecanización 56, que lleva una herramienta para la mecanización de la pieza de trabajo (en la figura 4 no se muestra ninguna pieza de trabajo por razones de ilustración). En la configuración ejemplar mostrada en la figura 4, la zona de carga y la zona de mecanización están superpuestas en el espacio de trabajo 14. Con otras palabras, no existe ninguna posición de carga aislada adicional para el alojamiento de la pieza de trabajo 18. Además, en la figura 4 se indican un panel de mando 34 y una instalación de control 68.

45 En el espacio de trabajo 14 está prevista una instalación de iluminación 32, a través de la cual se pueden iluminar en particular la cabeza de mecanización 56 y el alojamiento de la pieza de trabajo 18. El dispositivo de fijación 18 comprende dos mordazas de fijación 58 y 60, que son desplazables, respectivamente, sobre un carril. Las mordazas de fijación 58 y 60 están configuradas para empotrar una pieza de trabajo y para posibilitar de esta manera una mecanización precisa de la pieza de trabajo con la cabeza de mecanización 56.

50 Con la ayuda de sensores de la pieza de trabajo 26 y 28 (no mostrados explícitamente en la figura 5), que están integrados en las mordazas de fijación 58 y 60, se puede verificar si la pieza de trabajo ha sido empotrada

correctamente.

La instalación de control 68 recibe y verifica las señales detectadas por los sensores de la pieza de trabajo 26 y 28 y establece si la pieza de trabajo ha sido empotrada correctamente en el alojamiento de la pieza de trabajo. Esto se puede realizar, por ejemplo, sobre la base de valores comparativos. Los valores comparativos necesarios se pueden introducir o bien seleccionar a través del panel de mando 34 o de otras interfaces. En función del resultado de la comparación con los datos comparativos, la instalación de control 68 controla la instalación de iluminación 32. Mientras la evaluación indica que la pieza de trabajo no está empotrada correctamente en el alojamiento de la pieza de trabajo, se acciona la instalación de iluminación 32 en el modo de funcionamiento normal (por lo tanto, para fines de iluminación). En este modo, la instalación de iluminación 32 ilumina el espacio de trabajo continuamente.

En cambio, si la instalación de control 68 establece que una pieza de trabajo se encuentra, como se desea, entre las mordazas de fijación 58 y 60, entonces la instalación de control 68 conmuta el modo de iluminación. El modo de funcionamiento normal se detiene y se sustituye por un primer modo de funcionamiento de señales. En el primer modo de funcionamiento de señales, la instalación de iluminación parpadea durante cinco segundos, antes de que se establezca de nuevo una iluminación continua. Por parpadeo se entiende en este caso una conexión y desconexión repetida de la iluminación con una frecuencia definida, por ejemplo, en un ciclo de 0,5 segundos.

A través del parpadeo se señala al trabajador que la pieza de trabajo ha sido introducida correctamente y se puede iniciar el proceso de mecanización. La puerta de protección 45 puede cerrarse entonces sin que el trabajador deba echar un vistazo sobre el panel de mando 36 en el lado exterior de la máquina herramienta 10.

La figura 5AA muestra un diagrama, que ilustra una secuencia temporal de una señal para el control de la iluminación a través de la instalación de iluminación 32. La iluminación conectada de la instalación de iluminación 32 se designa en este caso con e, una iluminación desconectada con a. De acuerdo con el ciclo temporal se puede reconocer que la iluminación se conecta en primer lugar y a continuación se desconecta y se conecta de nuevo tres veces en el ciclo de 0,5 segundos. A continuación, la iluminación se conecta de nuevo de forma continua.

La iluminación continua al comienzo y al final del ciclo de tiempo representa el modo de funcionamiento normal. La zona reconocible a través de la conexión y desconexión sincronizadas (varias veces) representa el segundo modo de funcionamiento de señales. La instalación de control 68 acciona la instalación de iluminación en el modo de funcionamiento normal, cuando los sensores de la pieza de trabajo de la máquina herramienta no detectan ninguna pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo. En cambio, si los sensores de la pieza de trabajo detectan una pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo, se termina el modo de funcionamiento normal y se sustituye por un primer modo de funcionamiento de señales. Cuando los sensores de la pieza de trabajo detectan, además, un asiento erróneo de la pieza de trabajo, la instalación de control 68 ajusta el segundo modo de funcionamiento de señales.

La figura 5B muestra otro diagrama, que ilustra de la misma manera un patrón de tiempo de una secuencia de señales para el control de la iluminación a través de la instalación de iluminación 32. En este diagrama de flujo se puede reconocer que después de algún tiempo se desconecta la iluminación una vez (tal vez durante un segundo). A continuación se conecta de nuevo la iluminación. La conexión una vez de la instalación de iluminación representa el primer modo de funcionamiento de señales. La instalación de control 68 conecta este primer modo de funcionamiento de señales cuando una pieza de trabajo ha sido alojada correctamente en el alojamiento de la pieza de trabajo. A través de los modos de funcionamiento mostrado en la figura 5AA y en la figura 5B de la instalación de iluminación el trabajador puede reconocer sin más en qué estado se encuentra la pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo.

La figura 5 muestra un diagrama de bloques de una forma de realización ejemplar de un dispositivo de supervisión 62. En esta forma de realización, el dispositivo 62 comprende un sensor de la pieza de trabajo 26, una instalación de control (electrónica) 68 así como una instalación de iluminación 32. El sensor de la pieza de trabajo 26 está configurado para detectar una señal del entorno. Por ejemplo, el sensor de la pieza de trabajo puede ser un sensor de presión, tal vez un sensor de la presión dinámica, que está configurado para registrar una señal de la presión. De una manera alternativa, en el sensor de la pieza de trabajo 26 se puede tratar de un sensor de luz (barrera óptica, etc.), que está configurado para registrar una señal luminosa. Son concebibles otros tipos de sensores. Sensores de diferentes tipos se pueden combinar entre sí. El sensor de la pieza de trabajo 26 acondiciona la señal del entorno 64 registrada como señal de supervisión 70 de la instalación de control 68. La instalación de control 68 evalúa la señal de supervisión 70. En función del resultado de la evaluación se transmite una señal de control 76 correspondiente a la instalación de iluminación 32, que es responsable del control de la iluminación 78 de un espacio de trabajo de una máquina herramienta. De esta manera se puede reconocer el alojamiento correcto de una pieza de trabajo, es decir, el equipamiento correcto de un alojamiento de la pieza de trabajo.

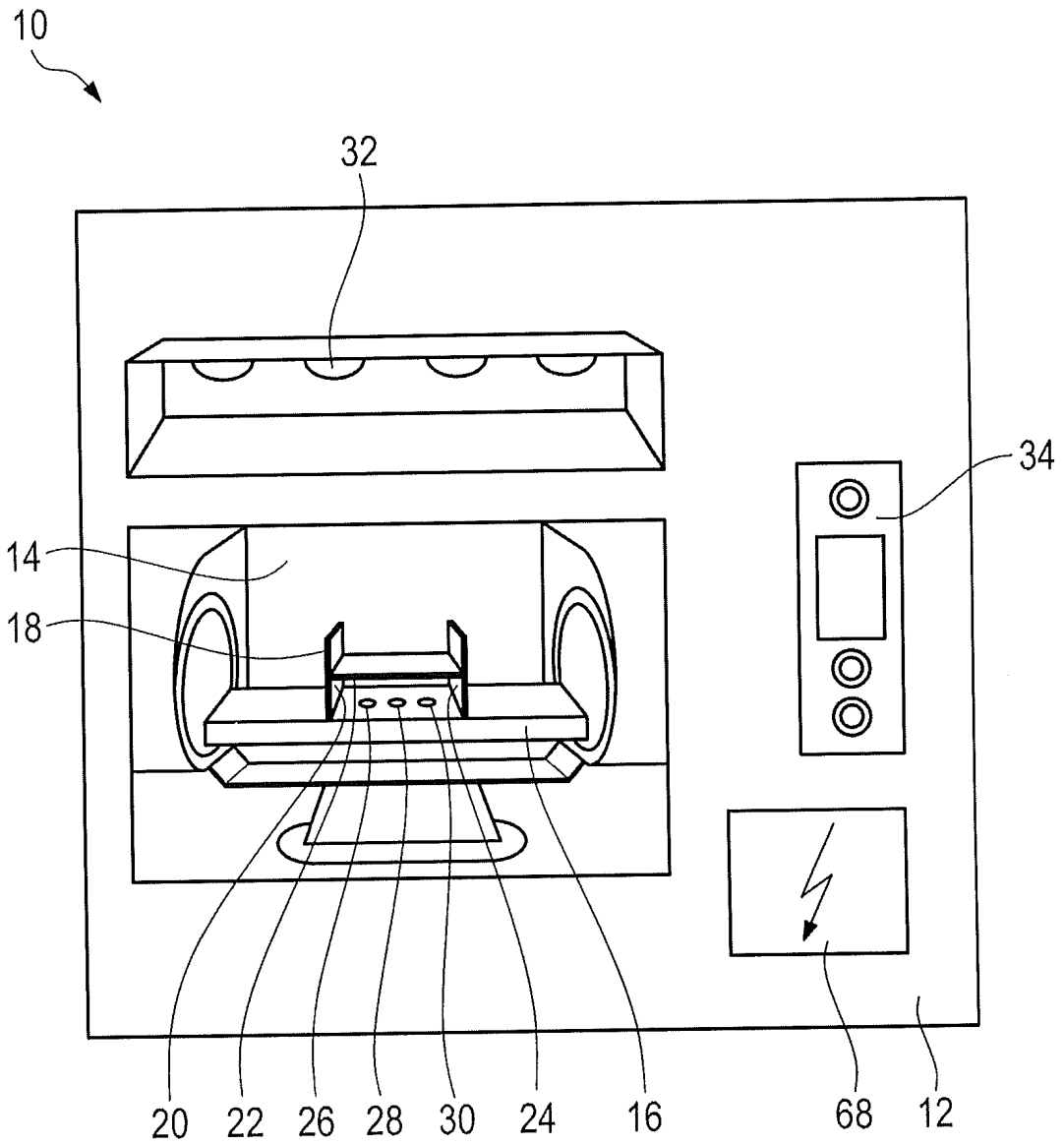
La figura 7 muestra un diagrama de bloques de otra forma de realización ejemplar del dispositivo 62. Además de tres sensores 26, 28, 30 de una instalación de control 68 y de una instalación de iluminación 32, esta forma de

- 5 realización del dispositivo 62 presenta, además, una unidad de entrada 80 y una unidad de memoria 82. Cada uno de los sensores de la pieza de trabajo 26, 28, 30 está configurado para detectar en cada caso una señal de estado 64, 66 y 68 y para convertirla, respectivamente, en una señal de supervisión 70, 72, 74. La instalación de control 68 registra estas señales de supervisión 70, 72, 74. Además, la instalación de control 68 está configurada para registrar una entrada del operador / selección del operador 84. Esto se realiza o bien directamente a través de la unidad de entrada 18 o a través de la unidad de memoria 82. Como señales de entrada se contemplan, por ejemplo, valores de referencia para la medición de los sensores de la pieza de trabajo, es decir, por ejemplo, valores de medición de la presión para sensores de presión, pero también ajustes que se refieren al número o configuración de los modos de funcionamiento de la instalación de iluminación.
- 10 Todos los datos son evaluados entonces a través de la instalación de control 68 y la instalación de iluminación 32 o bien su iluminación 78 es controlada con la ayuda de una señal de control 76 para reconocer la carga / equipamiento del alojamiento de la pieza de trabajo.
- 15 La figura 8 muestra un diagrama de bloques para la ilustración de una forma de realización ejemplar de un procedimiento para la supervisión de un estado de montaje de una pieza de trabajo en una máquina herramienta.
- 20 En una primera etapa S10 se acciona una instalación de iluminación en primer lugar en un modo de funcionamiento normal para iluminar el espacio de trabajo de la máquina herramienta. Otra etapa S12 comprende una introducción de una pieza de trabajo en un alojamiento de la pieza de trabajo de una máquina herramienta. Otra etapa S14 comprende una detección de un estado de alojamiento de la pieza de trabajo en el alojamiento de la pieza de trabajo con un sensor de la pieza de trabajo. El sensor de la pieza de trabajo acondiciona entonces en otra etapa S16 una señal de supervisión, que describe el estado de montaje de la pieza de trabajo.
- 25 En la etapa S18 se evalúa la señal de supervisión. De acuerdo con el estado de montaje de la pieza de trabajo se puede seleccionar un modo de funcionamiento determinado para la instalación de iluminación para posibilitar un reconocimiento / confirmación óptica ya en el espacio de trabajo. En este caso se puede seleccionar entre un modo de funcionamiento normal y un (primer) modo de funcionamiento de señales. El modo de funcionamiento de señales se selecciona cuando la pieza de trabajo ha sido insertada correctamente en el alojamiento de la pieza de trabajo.
- 30 En la etapa S232 se acciona la instalación de iluminación entonces en el modo de funcionamiento de señales para reconocer el alojamiento correcto. En otro caso, se mantiene el modo de funcionamiento normal hasta que la pieza de trabajo ha sido alojada correctamente en el alojamiento de la pieza de trabajo. El procedimiento se puede iniciar de nuevo con la etapa S10.
- 35

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (62) para la supervisión de un estado de montaje de una pieza de trabajo (50) en un alojamiento de la pieza de trabajo (18) en un espacio de trabajo (14) o de un entorno definido de una máquina herramienta (10), con
- 5
- al menos un sensor de la pieza de trabajo (26), que está configurado para detectar un estado real de la pieza de trabajo (50) en el alojamiento de la pieza de trabajo en el espacio de trabajo (14) y para preparar una señal de supervisión, que describe el estado real de la pieza de trabajo (50) y
  - una instalación de control (68), **caracterizado** porque está prevista una instalación de iluminación (32) para la iluminación del espacio de trabajo (14) en un modo de funcionamiento normal, la instalación de iluminación (32) se puede accionar, además, en al menos un modo de funcionamiento de señales, y la instalación de control (68) está configurada para determinar, sobre la base de la señal de supervisión, si la pieza de trabajo (50) se encuentra en un primer estado de montaje o en un segundo estado de montaje, y la instalación de iluminación (32) está configurada para actuar sobre esta base de manera selectiva en el modo de funcionamiento de señales para acondicionar en el espacio de trabajo (14) una información visual para la ilustración del estado de montaje de la pieza de trabajo (50).
- 10
2. Dispositivo (62) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la instalación de control (68) asocia el estado real al primer estado de montaje, cuando el estado real coincide con un estado de referencia, y porque la instalación de control (68) asocia el estado real al segundo estado de alojamiento cuando el estado real no coincide con el estado de referencia.
- 20
3. Dispositivo (62) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque la instalación de control (68) acciona la instalación de iluminación (32) en el modo de funcionamiento de señales cuando el estado real está asociado al primer estado de montaje.
- 25
4. Dispositivo (62) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la instalación de iluminación (32) está integrada en el espacio de trabajo (14) y porque las señales que son emitida desde la instalación de iluminación (32) son visibles con preferencia en el espacio de trabajo (14).
- 30
5. Dispositivo (62) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la instalación de iluminación (32) puede ser accionada en un primer modo de funcionamiento de señales y en un segundo modo de funcionamiento de señales, porque la instalación de control (68) acciona la instalación de iluminación (32) en el primer modo de funcionamiento de señales cuando el estado real está asociado al primer estado de montaje, y porque la instalación de control (68) acciona la instalación de iluminación (32) en el segundo modo de funcionamiento de señales cuando el estado real está asociado al segundo estado de montaje.
- 35
6. Dispositivo (62) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la instalación de iluminación (32) puede ser accionada para la emisión de señales binarias o trifásicas en el ciclo de tiempo.
- 40
7. Dispositivo (62) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el modo de funcionamiento de señales comprende una desactivación y/o activación selectiva de la instalación de iluminación.
- 45
8. Dispositivo (62) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el modo de funcionamiento de señales comprende una modificación de la intensidad de la iluminación y/o de un color de la iluminación.
- 50
9. Dispositivo (62) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el estado real comprende una variable de estado, que está seleccionada del grupo que consta de lo siguiente: presencia, ausencia, posición, orientación, un estado de fijación de la pieza de trabajo (50) así como combinaciones de ellos.
- 55
10. Dispositivo (62) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el al menos un sensor de la pieza de trabajo (26) está seleccionado del grupo, que consta de lo siguiente; sensores mecánicos, sensores ópticos, sensores inductivos, sensores de recorrido, sensores de presión, sensores de fuerza así como combinaciones de ellos.
- 60
11. Dispositivo (62) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el al menos un sensor de la pieza de trabajo (26) es un sensor de la presión dinámica.
12. Dispositivo (62) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por una unidad de entrada (80), que está configurada para registrar entradas del operador (84) para la instalación de control (68) para el control de la instalación de iluminación (32).
13. Máquina herramienta (10) con

- un bastidor (12),
  - un espacio de trabajo (14) con un alojamiento de la pieza de trabajo (18) para la recepción de una pieza de trabajo (50), y
  - un dispositivo de supervisión (62) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 12, que está configurada para la supervisión del estado de montaje de la pieza de trabajo (50) en el alojamiento (18).
- 5
14. Procedimiento para la supervisión de un estado de montaje de una pieza de trabajo (50) en un alojamiento de la pieza de trabajo (18) en un espacio de trabajo (14) o en un entorno definido de una máquina herramienta (10), con las siguientes etapas:
- 10
- funcionamiento de una instalación de iluminación (32) en un modo de funcionamiento normal para la iluminación del espacio de trabajo (14),
  - alojamiento de una pieza de trabajo (50) en el alojamiento de la pieza de trabajo (18) en el espacio de trabajo (14),
  - detección del estado real de la pieza de trabajo (50) en el alojamiento de la pieza de trabajo (18) en el espacio de trabajo (14),
  - preparación de una señal de supervisión, que describe el estado real de la pieza de trabajo (50),
  - determinación, sobre la base de la señal de supervisión, de si la pieza de trabajo (50) se encuentra en un primer estado de montaje o en un segundo estado de montaje, y
  - sobre esta base, funcionamiento selectivo de la instalación de iluminación (32) en un modo de funcionamiento de señales para preparar en el espacio de trabajo (14) una información visual para la representación del estado de montaje de la pieza de trabajo (50).
- 15
- 20
- 25
15. Programa de control de la máquina, que presenta un código de programa, que está configurado para provocar que una instalación de control (68) de la máquina herramienta realice las etapas del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, cuando se ejecuta el programa de control de la máquina en la instalación de control (68).



**Fig. 1**

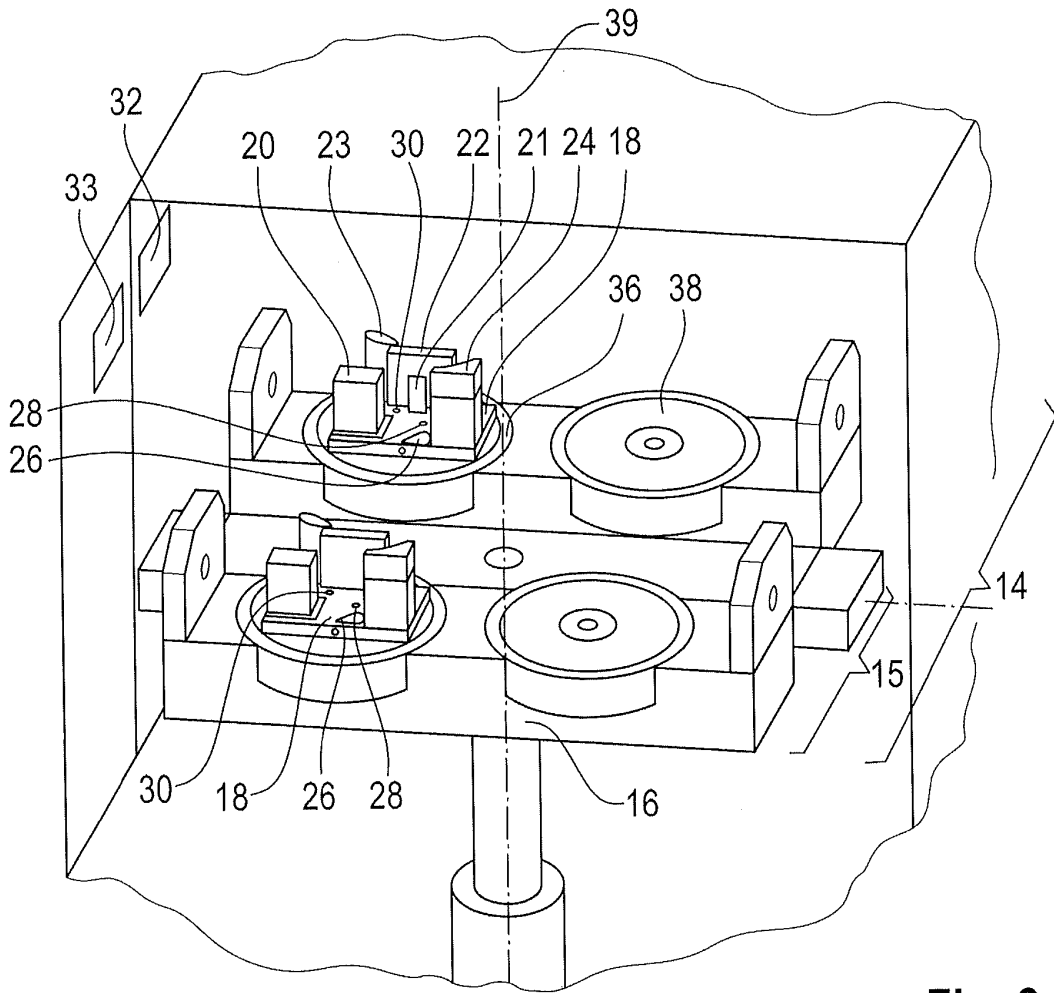
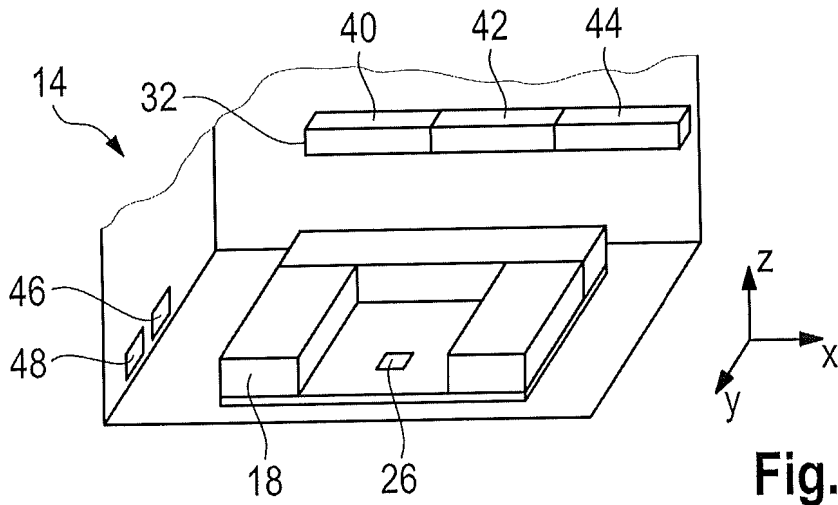
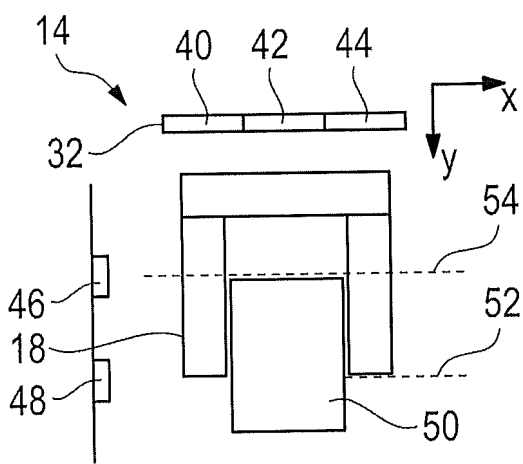


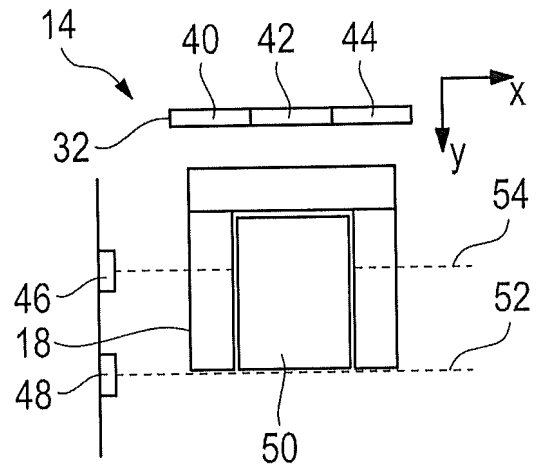
Fig. 2



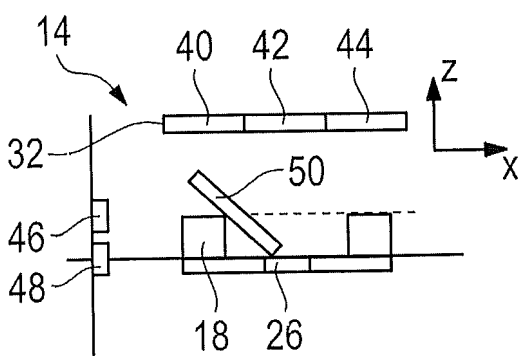
**Fig. 3A**



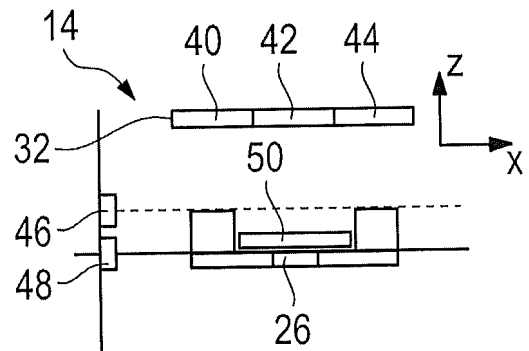
**Fig. 3B**



**Fig. 3C**



**Fig. 3D**



**Fig. 3E**

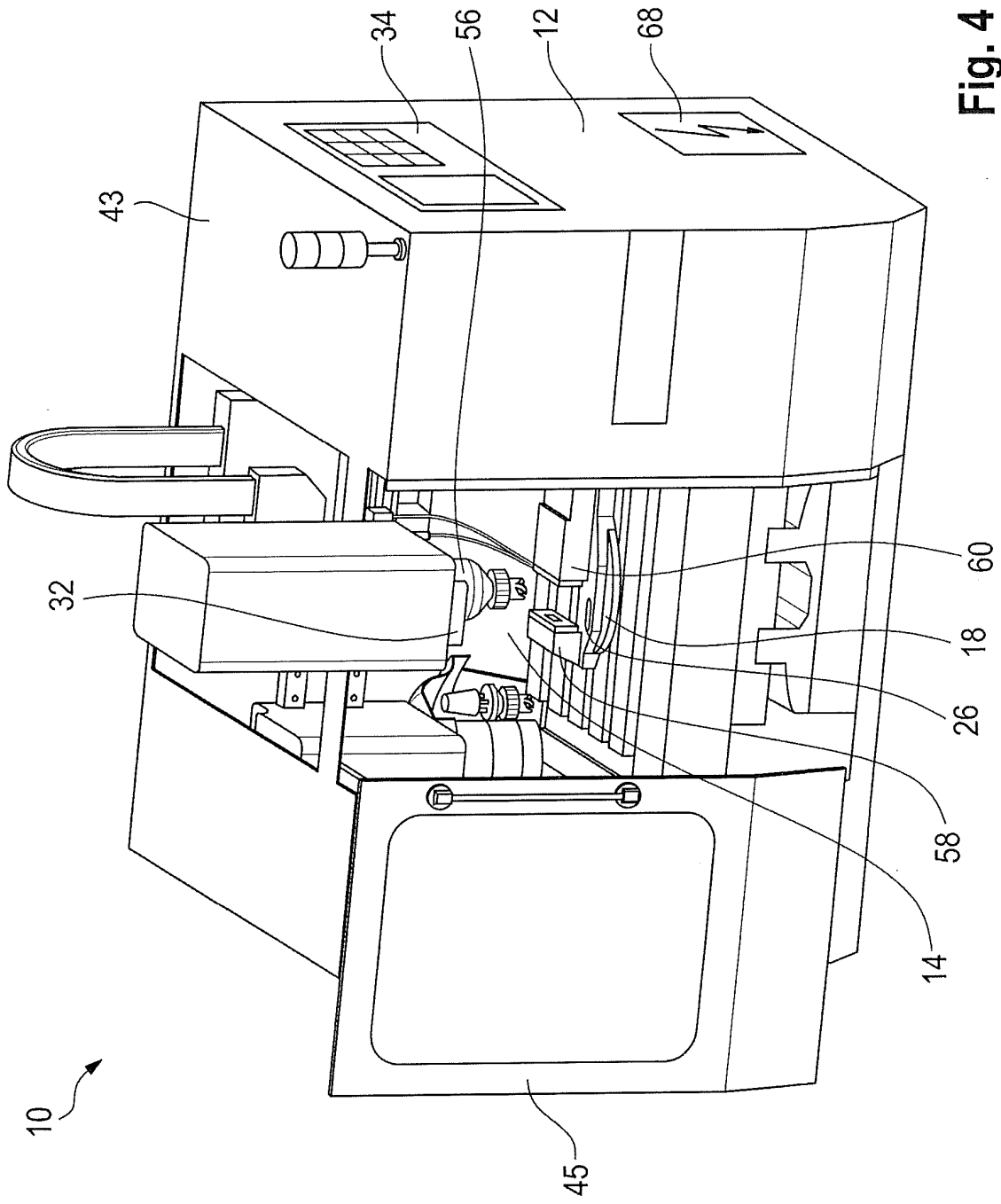
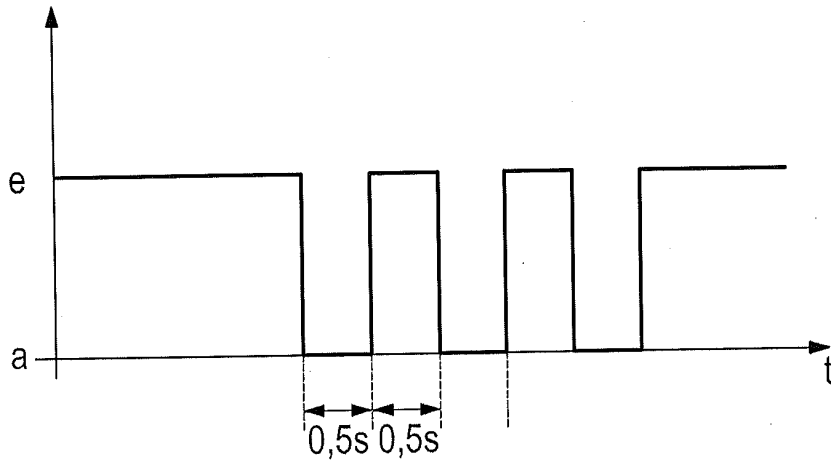
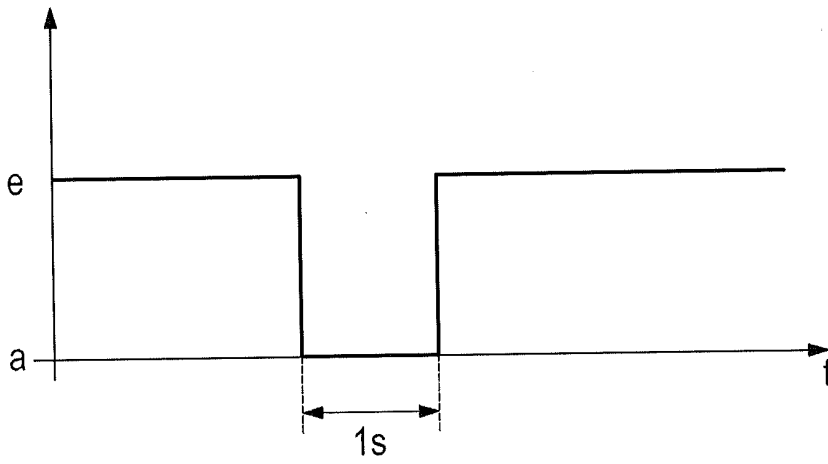


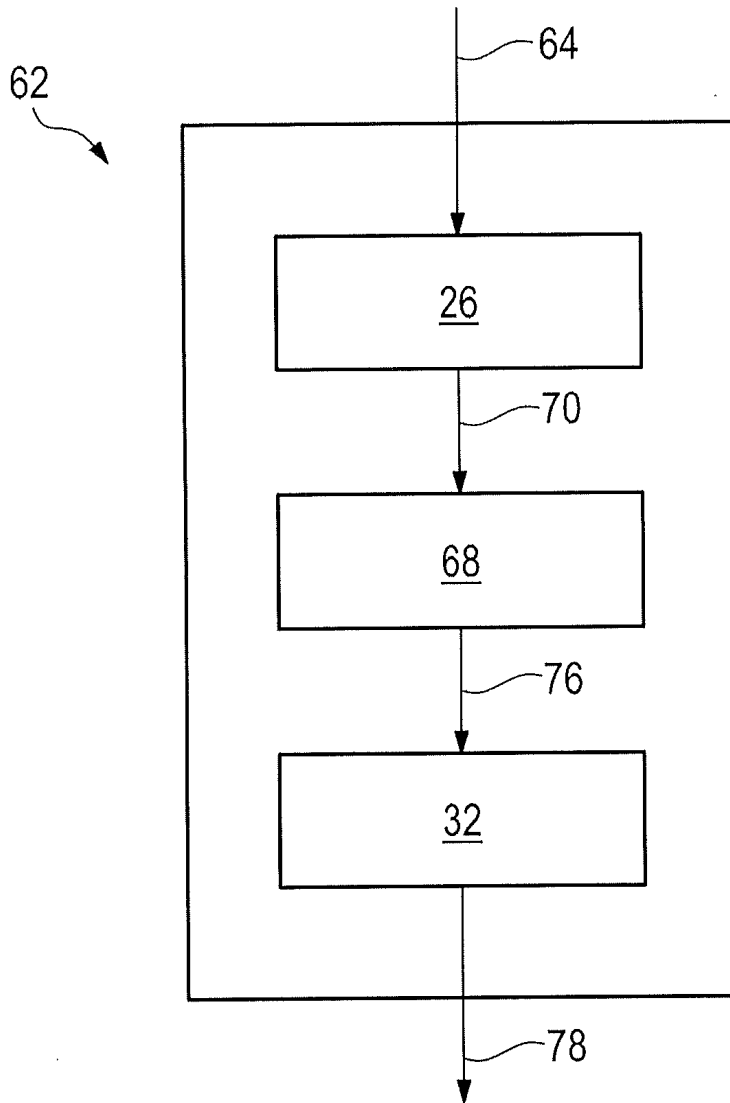
Fig. 4



**Fig. 5A**



**Fig. 5B**



**Fig. 6**

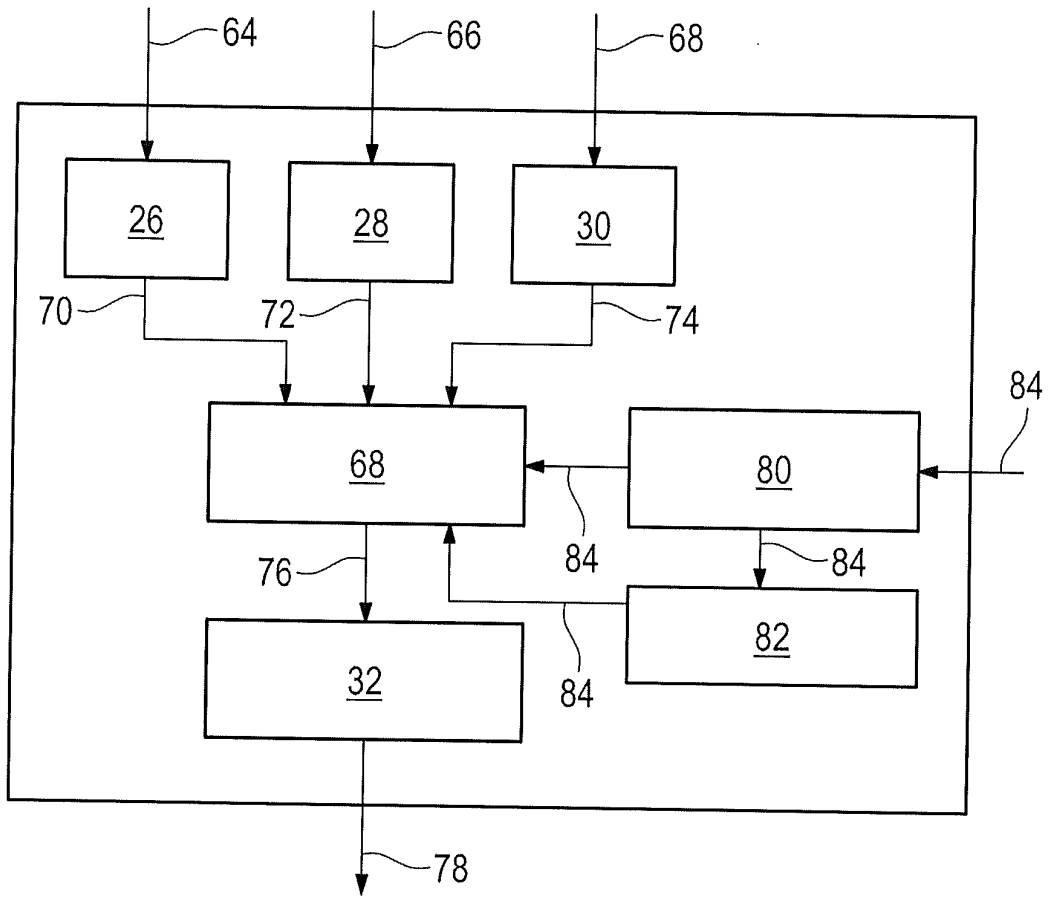
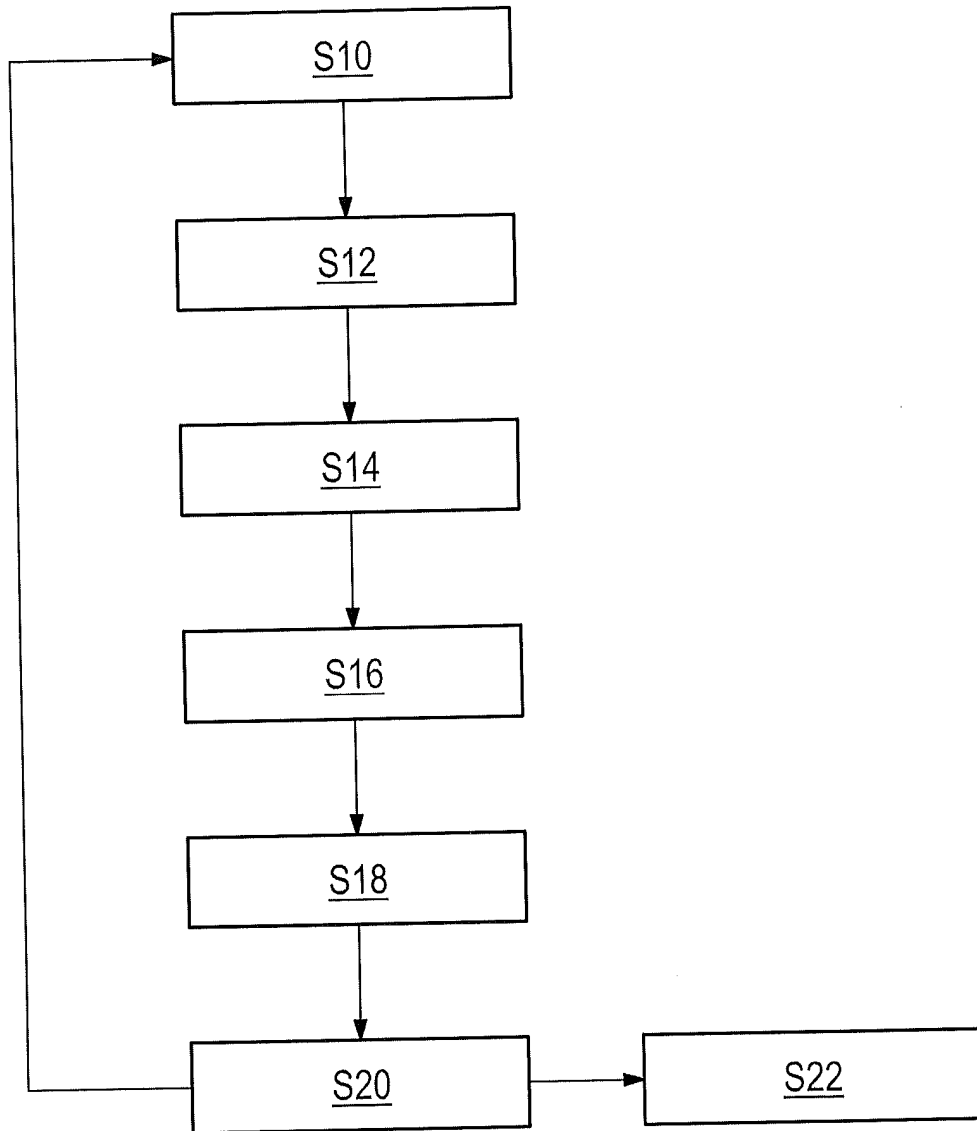


Fig. 7



**Fig. 8**