

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 400**

51 Int. Cl.:
B23Q 11/00 (2006.01)
B23Q 17/24 (2006.01)
F16P 3/14 (2006.01)
G01V 8/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08867604 .4**
96 Fecha de presentación: **31.10.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2227348**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.2010**

54 Título: **UNIDAD DE SUPERVISIÓN PARA UNA ZONA DE SUPERVISIÓN EN UNA MÁQUINA HERRAMIENTA.**

30 Prioridad:
21.12.2007 DE 102007062949

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.03.2012

73 Titular/es:
**ROBERT BOSCH GMBH
POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:
**WINGBERMUEHLE, Jochen y
HEILER, Matthias**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 376 400 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

Unidad de supervisión para una zona de supervisión en una máquina herramienta

Estado de la técnica

5 La invención parte de un dispositivo de máquina herramienta con una unidad de supervisión para la supervisión de al menos una zona de supervisión de una máquina herramienta de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Se conoce u dispositivo de máquina de sierra para la supervisión de una zona de peligro en una máquina de sierra en la proximidad inmediata de una hoja de sierra, que presenta una cámara de vídeo y una unidad de proyección para la proyección de un modelo sobre una superficie de trabajo de la máquina de sierra.

10 Se conoce a partir del documento EP 1 164 556 A2 un dispositivo optoelectrónico para la supervisión de una zona de protección con al menos una instalación de protección que actúa sin contacto. La instalación de protección que actúa sin contacto del documento EP 1 164 556 A2 comprende una unidad de evaluación para la generación de una señal de fijación de un objeto durante la entrada de un objeto en la zona de protección. Con la instalación de protección que actúa sin contacto está acoplada una unidad de registro de imágenes para la detección de una zona superficial o espacial de registro de imágenes, con la que se puede detectar una zona de supervisión secundaria colocada cerca de la zona de protección, pero fuera de la zona de protección. La instalación de protección que actúa sin contacto se puede activar por medio de la unidad de registro de imágenes.

Ventajas de la invención

20 La invención parte de un dispositivo de máquina herramienta con una unidad de supervisión para la supervisión de al menos una zona de supervisión de la máquina herramienta, que presenta una unidad de proyección para la proyección en la zona de supervisión, una unidad de detección para la detección de la zona de supervisión de la máquina herramienta y una unidad de generación de modelos, que está prevista para generar al menos un modelo para una proyección en la zona de supervisión de la máquina herramienta.

25 Se propone que el dispositivo de máquina herramienta presente una unidad de evaluación, que está prevista para evaluar un modelo detectado por medio de la unidad de detección y que está asociado al modelo generado, De esta manera, se puede conseguir un proceso de supervisión de la zona de supervisión de la máquina herramienta, en la que se puede conseguir una alta fiabilidad en la supervisión con diferentes parámetros ambientales, como por ejemplo relaciones de iluminación, y tipos muy diferenciados de objetos a supervisar. Si, en particular, debe supervisarse la zona de supervisión de la máquina herramienta para detectar la presencia de una parte del cuerpo humano, se puede reducir en una medida considerable la influencia del color de la piel, de una prenda de vestir, de una forma o de una posición de la parte del cuerpo sobre un proceso de supervisión. La unidad de supervisión presenta una unidad de cálculo, que está prevista para evaluar al menos una característica geométrica del modelo detectado, con lo que se pueden conseguir tiempos de evaluación rápidos. En este caso, se puede detectar de una manera especialmente fácil la presencia de un objeto en la zona de supervisión de la máquina herramienta, siendo evaluadas las características geométricas del modelo detectado, que son provocadas a través de la proyección del modelo generado sobre el objeto, a través de la unidad de cálculo. La unidad de evaluación puede presentar una unidad de cálculo, en la que está memorizado un programa, que es ejecutado por la unidad de cálculo para la evaluación del modelo detectado. El programa puede ser un programa de procesamiento de imágenes.

40 La unidad de proyección y la unidad de generación de moldes pueden estar configuradas diferentes entre sí o pueden estar configuradas, al menos parcialmente, en una sola pieza entre sí. La unidad de generación de modelos puede estar realizada como unidad de cálculo, que realiza un programa para la generación del modelo. Por un "modelo" debe entenderse especialmente una configuración geométrica, como un motivo geométrico. La unidad de detección presenta para una "detección" de la zona de supervisión de la máquina herramienta un campo de visión establecido esencialmente por medio de una óptica, que comprende al menos la zona de supervisión de la máquina herramienta o que corresponde a la zona de supervisión de la máquina herramienta. Por "previsto" debe entenderse en particular especialmente concebido, configurado y/o programado.

50 La unidad de evaluación presenta una unidad de cálculo que está prevista para investigar el modelo detectado para determinar una característica predeterminada, con lo que se pueden conseguir tiempos de evaluación especialmente cortos. A tal fin, la unidad de evaluación presenta especialmente una unidad de cálculo, en la que están memorizados datos, que están asociados a la característica determinada. La característica está "predeterminada" en este caso especialmente porque estos datos están presentes con anterioridad a un proceso de evaluación en la unidad de evaluación. La característica predeterminada corresponde con preferencia a una característica, que es distintiva de una situación de aplicación determinada, que puede aparecer potencialmente durante una aplicación de

una máquina herramienta. La característica sirve especialmente para la caracterización de la presencia de una pieza de trabajo a mecanizar y/o de una parte del cuerpo humano en la zona de supervisión de la máquina herramienta.

5 La unidad de proyección está prevista de manera más ventajosa para una proyección del modelo generado por medio de luz visible. De esta manera, el modelo proyectado se puede utilizar de manera ventajosa adicionalmente como marca de al menos una zona parcial de la zona de supervisión de la máquina herramienta a supervisar. La unidad de proyección presenta en este caso con preferencia un medio luminoso para la emisión de luz en una zona visible. De la misma manera es concebible una proyección por medio de una señal invisible, como por ejemplo en la zona infrarroja.

10 La zona de supervisión de la máquina herramienta presenta de manera más ventajosa al menos una zona de peligro, que está dispuesta en la proximidad inmediata de una herramienta, con lo que se consigue una alta seguridad. En este caso, la unidad de evaluación está diseñada especialmente para detectar la presencia de una parte del cuerpo humano en la zona de peligro.

15 La seguridad se puede elevar adicionalmente cuando el modelo generado sirve para marcar una zona de peligro en la proximidad inmediata de una herramienta. En particular, el modelo proyectado puede marcar al menos un límite de la zona de peligro. Por una zona, que está dispuesta "en la proximidad inmediata" de una herramienta debe entenderse una zona que está compuesta por puntos que presentan una distancia mínima con respecto a la herramienta, que es inferior a 10 cm, de manera ventajosa inferior a 5 cm y con preferencia inferior a 2 cm.

20 De manera más ventajosa, el modelo generado presenta al menos una línea coherente, de manera que la unidad de evaluación comprende una unidad de cálculo, que está prevista para investigar el modelo detectado para determinar al menos una interrupción, con lo que se puede conseguir un proceso de evaluación especialmente rápido. En particular, de esta manera se puede evaluar de forma especialmente efectiva una diferencia de altura que es provocada por la presencia de un objeto en la zona de supervisión de la máquina herramienta.

25 Además, se propone que el modelo generado presente al menos una línea y la unidad de evaluación comprenda una unidad de cálculo, que está prevista para investigar la curvatura de una línea del modelo detectado, que está asociada a la línea generada. De esta manera se puede detectar de una forma especialmente sencilla la presencia de un objeto con superficie curvada en la zona de supervisión de la máquina herramienta. Si la línea del modelo generado está configurada como línea recta, entonces la unidad de cálculo está prevista especialmente para investigar la línea que está asociada a la línea generada para determinar una desviación de un trayecto recto.

30 En otra configuración de la invención, se propone que el modelo generado presenta al menos dos líneas paralelas y que la unidad de evaluación comprenda una unidad de cálculo, que está prevista para investigar la paralelidad de líneas del modelo detectado que están asociadas a las líneas generadas, con lo que se puede conseguir un proceso de supervisión especialmente fiable.

Se pueden conseguir una densidad de información especialmente alta y, por lo tanto, una fuerza de distinción alta cuando el modelo generado está configurado como modelo de retículo.

35 Además, se propone que el modelo generado presente al menos una línea curva. De esta manera, se puede conseguir un modelo adaptado a una pieza de trabajo con una superficie curvada, con lo que se puede obtener una fuerza de distinción alta durante el empleo de una pieza de trabajo de este tipo.

40 En una forma de realización preferida de la invención se propone que el dispositivo de máquina herramienta presente un dispositivo de seguridad, que está previsto para la realización de una medida de seguridad en función de una señal de la unidad de evaluación. Por medio de una colaboración de este tipo de la unidad de evaluación y de un dispositivo de seguridad se pueden conseguir tiempos de reacción especialmente cortos durante la detección de una situación de peligro durante la aplicación de una máquina herramienta. El dispositivo de seguridad presenta en particular al menos una unidad de actuación, que sirve para la realización de una medida de seguridad que afecta a una herramienta, y una unidad de control, que está prevista para activar la unidad de actuación en función de una señal de la unidad de evaluación. La unidad de actuación puede servir para detener un accionamiento de la herramienta, como por ejemplo en colaboración con medios de seguridad y/o con una unidad de accionamiento, y/o puede servir para desplazar la herramienta a una zona inaccesible para un usuario, y/o se puede diseñar para cubrir la herramienta.

50 En este contexto se propone que la unidad de evaluación presente una unidad de cálculo, que está prevista para asociar a una característica del modelo detectado una fase de seguridad del dispositivo de seguridad. De esta manera, se puede tomar de forma especialmente rápida una medida de seguridad después de la entrada de una situación de peligro. Por "fase de seguridad" debe entenderse especialmente una característica para un modo de

5 seguridad determinado. En una fase de seguridad baja, un primer modo de seguridad puede servir para proseguir un accionamiento de la herramienta. De manera ventajosa está prevista al menos una segunda fase de seguridad alta, que corresponde a un segundo modo de seguridad, en el que se realiza una medida de seguridad por la unidad de actuación y/o por la unidad de control. Las fases de seguridad pueden estar previamente registradas especialmente en una unidad de memoria, con la que la unidad de cálculo está en conexión operativa.

Además, la invención parte de un procedimiento con un dispositivo de máquina herramienta, por medio del cual se supervisa una zona de supervisión de la máquina herramienta de una máquina herramienta, en el que se genera un modelo y se proyecta a la zona de supervisión de la máquina herramienta.

10 Se propone que sea evaluado un modelo detectado, asociado al modelo generado. De esta manera se puede conseguir un proceso de supervisión de la zona de supervisión de la máquina herramienta, en el que se puede conseguir una alta fiabilidad en la supervisión en la supervisión con diferentes parámetros del medio ambiente como por ejemplo relaciones de iluminación, y tipos diferenciados de objetos a supervisar.

15 Además, se propone que se asocie a una característica del modelo detectado una fase de seguridad de un dispositivo de seguridad, por medio del cual se realiza una característica de seguridad, con lo que se pueden conseguir tiempos de reacción especialmente cortos a un peligro existente y/o inminente.

Dibujo

Otras características se deducen a partir de la descripción siguiente del dibujo. En el dibujo se representan ejemplos de realización de la invención. El dibujo, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características en combinación. En este caso:

20 La figura 1 muestra una máquina de sierra con una superficie de trabajo, una hoja de sierra y una unidad de supervisión.

La figura 2 muestra un circuito interno de la máquina de sierra con la hoja de sierra y la unidad de supervisión, que presenta una cámara de vídeo y una unidad de proyección para la proyección de un modelo y una unidad de evaluación.

25 La figura 3 muestra un modelo detectado por la cámara de vídeo.

La figura 4 muestra la máquina de sierra durante la mecanización de una pieza de trabajo, en la que un modelo es proyectado sobre la superficie de trabajo y la pieza de trabajo.

La figura 5 muestra un modelo detectado por la cámara de vídeo en la situación de aplicación de la figura 4 con una interrupción.

30 La figura 6 muestra la máquina de sierra, en la que una mano de un usuario llega a una zona de peligro.

La figura 7 muestra un modelo detectado por la cámara de vídeo en la situación de aplicación de la figura 6 con zonas curvadas.

La figura 8 muestra un modelo configurado como retículo.

La figura 9 muestra un modelo asociado al modelo de rejilla, detectado por la cámara de vídeo.

35 La figura 10 muestra un modelo con líneas curvadas.

Descripción de los ejemplos de realización

40 La figura 1 muestra una máquina herramienta 10 configurada como sierra circular de mesa en una vista en perspectiva. Ésta presenta una superficie de trabajo 12, que está configurada como superficie de apoyo de la pieza de trabajo para el apoyo de una pieza de trabajo 14 a mecanizar (ver la figura 4) y que está alineada en una posición de montaje básica de la máquina herramienta 10. En proyección desde la superficie de trabajo 12 está dispuesta una herramienta 16 configurada como hoja de sierra de forma circular. En un proceso de mecanización de la pieza de trabajo, la herramienta 16 es accionada en rotación por una unidad de accionamiento 20, que se encuentra en una carcasa de accionamiento 18 dispuesta debajo de la superficie de trabajo 12 y que está realizada como motor

eléctrico.

La máquina herramienta 1 comprende un dispositivo de máquina herramienta 22 con una unidad de supervisión 24. Esta unidad de supervisión 24 está prevista para supervisar una zona de supervisión de la máquina herramienta 26. La delimitación de la zona de supervisión de la máquina herramienta 26 a una superficie de trabajo 12 se representa de forma esquemática en la figura 1 por medio de líneas de trazos. La zona de supervisión de la máquina herramienta 26 contiene una zona parcial de la superficie de trabajo 12 y se extiende, además, partiendo desde la superficie de trabajo 12, verticalmente hacia arriba. La zona de supervisión de la máquina herramienta 26 presenta una zona parcial, que está dispuesta en la zona de la herramienta 16. Esta zona parcial, que se designa como zona de peligro 28, está dispuesta en la proximidad inmediata de la herramienta 16. En particular, la zona de peligro 28 está directamente adyacente a la herramienta 16. Esta zona de peligro 8 representa una zona, en la que hay que evitar una penetración de una parte del cuerpo de un usuario de la máquina herramienta 10. La unidad de supervisión 24 presenta una unidad de detección 30 realizada como unidad de registro de imágenes, que sirve para detectar la zona de supervisión de la máquina herramienta 26. A tal fin, la unidad de detección 30 presenta un campo de visión, que corresponde a la zona de supervisión de la máquina herramienta 26 a supervisar. La unidad de detección 30 está dispuesta en el ejemplo de realización mostrado en una posición que sobresale por encima de la superficie de trabajo 1. En este caso, el dispositivo de la máquina herramienta 22 presenta un dispositivo de retención 32, que está previsto para la retención de la unidad de detección 30 en esta posición. Son concebibles otras disposiciones de la unidad de detección 30 con relación a la superficie de trabajo 12 que sean consideradas convenientes por el técnico.

En la figura 2 se representa de forma esquemática un circuito interno de la máquina herramienta 10. El dispositivo de la máquina herramienta 22 presenta una unidad de control 34, que está prevista para la realización de modos de funcionamiento de la máquina herramienta 10. La unidad de control 34 presenta elementos funcionales internos no representados en detalle, como por ejemplo una unidad de cálculo, una unidad de memoria, etc., que sirven para la realización de programas de funcionamiento. La unidad de control 34 está en conexión operativa con la unidad de accionamiento 20 y puede transmitir señales de control para el control y/o regulación de un accionamiento de la herramienta 16 hacia la unidad de accionamiento 20. La unidad de supervisión 24 presenta adicionalmente a la unidad de detección 30 descrita anteriormente una unidad de evaluación 36, que está en conexión operativa con la unidad de detección 30 y con la unidad de control 34 y cuya función se describe en detalle a continuación. La unidad de evaluación 36 y la unidad de control 34 están configuradas, al menos parcialmente, en una sola pieza entre sí.

El dispositivo de máquina herramienta 22 presenta, además, un dispositivo de seguridad 37, que sirve para tomar medidas de seguridad durante un funcionamiento de la máquina herramienta 10. A tal fin, el dispositivo de seguridad 37 presenta una unidad de actuación 38, que está diseñada para realizar medidas de seguridad, que se refieren a la herramienta 16. Esto debe entenderse de acuerdo con estas medidas de seguridad en presencia de un peligro de lesión existente para el usuario, por ejemplo en un estado parado o bien en una zona inaccesible para el usuario. La unidad de actuación 38 sirve para activar un medio de seguridad 40 que está en conexión operativa con ella. En una primera alternativa, el medio de seguridad 40 está diseñado para detener en el caso de activación a través de la unidad de actuación 38 un movimiento de la herramienta 16. En este caso, el medio de seguridad 40 está configurado, por ejemplo, como medio de sujeción o como medio de freno. En otra variante, el medio de seguridad 40 está diseñado para bajar la herramienta 16, en el caso de una activación a través de la unidad de actuación 38, a una zona de la carcasa de accionamiento inaccesible para el usuario por debajo de la superficie de trabajo 12. En otra forma de realización, el medio de seguridad puede estar configurado como medio de cubierta para cubrir la herramienta 16. La activación del medio de seguridad 40 se realiza a través de la unidad de actuación 38 cuando ésta recibe una señal de activación de la unidad de control 34. Esta señal de activación es emitida en función de una señal de la unidad de evaluación 36 a la unidad de actuación 38 por la unidad de control 34. De manera alternativa o adicional a la unidad de actuación 38 está prevista una unidad de actuación 42 del dispositivo de la máquina herramienta 22, que corresponde a la unidad de control 34. En función de una señal de la unidad de evaluación 36, la unidad de actuación 42 configurada como unidad de control 34 transmite una señal de control hacia la unidad de accionamiento 20, por medio de la cual se detiene el accionamiento de la herramienta 16. La realización de una medida de seguridad se lleva a cabo de esta manera a través de la unidad de actuación 38 y/o 42 en función de una señal de la unidad de evaluación 36, que inicia la activación de la unidad de actuación 38 o bien 42 a través de la unidad de control 34. La señal de la unidad de evaluación 36 es transmitida a la unidad de control 34 cuando a través de un proceso de evaluación con la ayuda de datos detectados a través de la unidad de detección 30, en particular datos de imágenes, se detecta una situación de peligro durante un accionamiento de la herramienta 16. Este proceso de detecciones describe en detalle a continuación.

La unidad de supervisión 24 presenta una unidad de proyección 44, que está prevista para una proyección en la zona de supervisión de la máquina herramienta 26. Además, la unidad de supervisión 24 comprende una unidad de generación de modelos 46, que sirve para generar un modelo para una proyección a través de la unidad de proyección 44 en la zona de supervisión de la máquina herramienta 26. La unidad de generación de modelos 46 está en conexión operativa con la unidad de control 34 y con la unidad de proyección 44. Además, puede ser

componente de la unidad de evaluación 36 y/ de la unidad de control 34 o puede estar configurada idéntica con la unidad de evaluación 36 o con la unidad de control 34. La unidad de generación de modelos 46 presenta especialmente un programa, como por ejemplo un programa de procesamiento de imágenes, que está previsto para generar un modelo y que está memorizado en una unidad de memoria no representada en detalle. Como se puede deducir a partir de las figuras 1 y 2, la unidad de generación de modelos 46 genera un modelo 48, que presenta una línea recta coherente 50 y que se proyecta sobre la superficie de trabajo 12. La línea 50 está alineada en su estado proyectado perpendicularmente a una dirección de trabajo 52 preferida, en la que se coloca la pieza de trabajo 14 contra la herramienta 16 accionada (ver también la figura 4). Es especialmente ventajoso que el modelo 48 marque la zona de peligro 28. Como se puede ver en la figura 1, la línea 50 coincide con un límite exterior de la zona de peligro 28. De esta manera, el modelo 48 representa una barrera óptica, que no puede ser excedida por un usuario. Por lo tanto, es ventajoso que la unidad de proyección 44 está prevista para una proyección en la zona visible. En este caso, la unidad de detección 30 está configurada en particular como cámara de vídeo, que está prevista para una detección en la zona visible. Son concebibles una proyección y una detección en una zona invisible, como por ejemplo en una zona infrarroja. El modelo 48 proyectado es registrado por la unidad de detección 30 configurada como cámara de vídeo. En la situación representada en la figura 1, la superficie de trabajo 12 está libre de objetos. En la figura 3 se representa un modelo 54 que está presente en esta situación a través del modelo 48 generado y que ha sido detectado por medio de la unidad de detección 30. Puesto que el modelo 48 generado se proyecta sobre una superficie plana, el modelo detectado 54 corresponde al modelo 48 generado, es decir, que el modelo 54 detectado presenta de la misma manera una línea recta coherente 56.

La unidad de evaluación 36 está prevista de acuerdo con la invención para evaluar un modelo que está presente a través de un modelo generado, como por ejemplo el modelo 48, que es detectado por medio de la unidad de detección 30. A tal fin, la unidad de evaluación 36 está provista con una unidad de cálculo 58, que sirve para investigar el modelo detectado para determinar al menos una característica geométrica. La unidad de cálculo 58 puede presentar un microprocesador o puede estar configurada como microprocesador. Ésta investiga el modelo detectado por medio de un programa, en particular un programa de procesamiento de imágenes, que está registrado en una unidad de memoria 60 de la unidad de evaluación 36. En el presente caso, se registra por la unidad de cálculo que el modelo detectado 54 corresponde a una línea recta 56. En la unidad de memoria están pre-registrados, además, datos de referencia, que son utilizados durante la evaluación del modelo detectado 54. Estos datos de referencia corresponden a características del modelo, que son distintivas en cada caso para una situación de aplicación típica, predeterminada de la máquina herramienta 10 y que están asociadas en cada caso a una fase de seguridad del dispositivo de seguridad 37. A través de la utilización de estos datos, la unidad de cálculo 58 asocia al modelo detectado 54 como línea recta la situación de aplicación de la figura 1 y una fase de seguridad baja, de acuerdo con la cual se prosigue el accionamiento de la herramienta 16.

Ahora se supone que un usuario de la máquina herramienta 10 coloca la pieza de trabajo 14 sobre la superficie de trabajo 1. Esto se representa en la figura 4. En este caso, se representa de forma esquemática una mano del usuario que está colocada sobre la pieza de trabajo 14 y que conduce la pieza de trabajo 14 en la dirección de trabajo 52. En virtud de la disposición de la pieza de trabajo 14 en el campo de proyección de la unidad de proyección 44, un modelo 62 detectado por la unidad de detección se desvía del modelo 48 generado por la unidad de generación de modelos 30. El modelo detectado 62, que se representa en la figura 5, presenta la forma de una recta desde la que parte una línea media 64 desde las zonas extremas restantes de la recta, de manera que la línea 64 corresponde a la proyección del modelo generado 48 sobre la superficie de la pieza de trabajo 14 y las zonas extremas corresponden a la proyección del modelo 48 sobre la superficie de trabajo 12. A través de la derivación de la línea media 64 resulta una interrupción 66 del modelo 62. En particular, la unidad de cálculo 58 está prevista para investigar el modelo detectado 62 para determinar al menos una interrupción. De acuerdo con el diseño y/o el número de las interrupciones se pueden deducir diferentes situaciones de aplicación de la máquina herramienta 10. A través de la utilización de datos de referencia se reconocen características, en particular con respecto a la presencia de la interrupción 66, como características que son distintivas de una situación de aplicación y, en concreto, en particular la situación de aplicación representada en la figura 4. En el presente caso, se asocia al modelo 62 evaluado una fase de seguridad baja, de acuerdo con la cual se prosigue el funcionamiento de la herramienta 16.

En la figura 6 se representa otro caso de aplicación, en el que una mano del usuario llega a la zona de peligro 28 (ver la figura 1). El modelo 68 detectado por la unidad de detección 30 en esta situación de aplicación se representa en la figura 7. Adicionalmente a las características presentes en la figura 5, el modelo 68 presenta zonas curvadas en forma de redondeos 70 de la línea 64, que son provocados por la proyección del modelo generado 48 sobre los dedos del usuario que penetran en la zona de peligro 28. En particular, la unidad de cálculo 58 está prevista para investigar un modelo detectado para determinar la curvatura de líneas. De acuerdo con el diseño y/o el número de zonas curvadas, se pueden deducir diferentes situaciones de aplicación de la máquina herramienta 10. En el presente caso, los redondeos 70 son registrados por la unidad de cálculo 58. A través de la utilización de datos de referencia de la unidad de memoria 60 se asocia a esta característica del modelo detectado 68 una fase de seguridad alta del dispositivo de seguridad 37, de acuerdo con la cual se realiza una parada del accionamiento de la herramienta 16 y/o una bajada del herramienta 16 por debajo de la superficie de trabajo 12. En este caso, la

unidad de evaluación 36 transmite una señal a la unidad de control 34, que inicia las medidas de seguridad descritas anteriormente con la unidad de actuación 38 y/o 42.

5 El número de rasgos característicos pre-registrados en la unidad de memoria 60 es limitado. Si una característica del modelo detectado no se puede asociar a ninguna característica pre-registrada en la unidad de memoria 60, entonces, para conseguir una seguridad alta, esta característica es asociada de forma automática a la fase de seguridad alta. De este modo se asocia esta fase de seguridad a esta característica del molde detectado, sin que se detecte una situación de aplicación predeterminada. Se pueden distinguir formas de realización de la unidad de evaluación 36 a través de este número de situaciones de aplicación predeterminadas, que son conocidas por la unidad de evaluación 36. En una variantes sencilla, es concebible que en la unidad de memoria 60 estén registrados
10 solamente datos de rasgos característicos, que corresponden a situaciones de aplicación habituales, que están asociadas a la fase de baja seguridad, como especialmente las situaciones de aplicación representadas en las figuras 1 a 4. Si a través de la utilización de estos datos se reconocen características del modelo detectado como características típicas de una de estas situaciones de aplicación, entonces se prosigue el proceso de mecanización de la pieza de trabajo. En todos los demás casos, que no son detectados entonces individualmente, se inician
15 medidas de seguridad. Esta variante es especialmente ventajosa en el procesamiento de piezas de trabajo habituales con geometría sencilla, como por ejemplo de trozos de madera planos. En otra variante, es concebible que en la unidad de memoria 60 esté registrada una base de datos, por medio de la cual se pueden detectar individualmente de manera alternativa o adicional situaciones de aplicación, para las que deben iniciarse medidas de seguridad, desde la unidad de control 58. Esta base de datos se puede producir, por ejemplo, en la fábrica y/o por
20 medio de un modo autodidacta de la unidad de evaluación 36.

Son concebibles otras formas de realización de un modelo generado. En la figura 8 se muestra un modelo generado 72, que está configurado como modelo de retículo. El modelo 72 presenta especialmente dos líneas paralelas 74, 76. Un modelo 78 detectado por la unidad de detección 30 se representa en la figura 9. Como se ha descrito
25 anteriormente, la unidad de cálculo 58 puede investigar líneas 80, 82, que corresponden a las líneas 74, 76 de modelo generado 72, para determinar la presencia de al menos una interrupción y/o puede investigar la curvatura de una de las líneas 80, 82. Además, la unidad de cálculo 58 está prevista para investigar la paralelidad de las líneas 80, 82. En particular, en el presente caso de una pieza de trabajo plana 14, se puede asociar a la característica de un desarrollo no paralelo de las líneas 80, 82, que es provocado, por ejemplo, en particular, a través de la proyección del modelo 72 sobre el centro de la mano o sobre un brazo del usuario, una medida de seguridad, como
30 por ejemplo la fase de seguridad alta.

En otra variante de realización, que se representa en la figura 10, se genera por la unidad de generación de modelos 46 un modelo 84, que presenta líneas curvadas 86, 88. Esto es especialmente ventajoso durante n procesamiento de una pieza de trabajo, que presenta una superficie arqueada. De esta manera se puede conseguir, por ejemplo,
35 que la curvatura de la superficie de la pieza de trabajo sea compensada por una curvatura del modelo generado 84, de manera que el modelo proyectado sobre la superficie de la pieza de trabajo 82 está configurado como modelo recto. Las líneas 86, 88 están alineadas paralelas entre sí. Como se ha indicado anteriormente, la unidad de calculo 58 puede investigar la paralelidad de líneas de un modelo detectado, que están asociadas a las líneas 86, 88 en el modelo 84.

En una forma de realización es concebible que el dispositivo de máquina herramienta 22 presenta una unidad de
40 entrada, que está asociada a la unidad de supervisión 24 y por medio de la cual un usuario puede realizar una selección con respecto a un modelo a proyectar. Además, es concebible que el usuario configure por medio de la unidad de entrada un modelo a proyectar, adaptado a una pieza de trabajo a mecanizar, El dispositivo de la máquina herramienta 22 es adecuado, además, en otros tipos de máquinas herramientas, como por ejemplo sierras oscilantes y sierras para cortar ingletes, sierras de paneles, sierras de cinta, etc.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de máquina herramienta con una unidad de supervisión (24) para la supervisión de al menos una zona de supervisión de la máquina herramienta (26), que presenta una unidad de proyección (44) para la proyección en la zona de supervisión de la máquina herramienta (26), una unidad de detección (30) para la detección de la zona de supervisión de la máquina herramienta (26) y una unidad de generación de modelos (46), que está prevista para generar al menos un modelo (48; 72; 84) para una proyección en la zona de supervisión de la máquina herramienta (26), así como con un dispositivo de seguridad (37), que está previsto para la realización de una medida de seguridad en función de una señal de una unidad de evaluación (36), caracterizado porque la unidad de evaluación (36) presenta una unidad de cálculo (58), que está prevista para investigar un modelo (54, 62, 68; 78) asociado al modelo (48; 72; 84) generado, detectado por medio de la unidad de detección (30), para determinar una característica geométrica predeterminada, en el que a la característica del modelo (54, 62, 68; 78) detectado está asociada una de varias fases de seguridad del dispositivo de seguridad (37).
- 10 2.- Dispositivo de máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el modelo (48) generado sirve para marcar una zona de peligro (28) en la proximidad inmediata de una herramienta (16).
- 15 3.- Dispositivo de máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el modelo (48) generado presenta al menos una línea coherente (50) y la unidad de cálculo (58) está prevista para investigar el modelo (62) detectado para determinar al menos una interrupción (66).
- 20 4.- Dispositivo de máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el modelo (48) generado presenta al menos una línea (50) y la unidad de cálculo (58) está prevista para investigar la curvatura de una línea (64), asociada a la línea (50) generada, del modelo (68) detectado.
- 5.- Dispositivo de máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el modelo (72) generado presenta al menos dos líneas paralelas (74, 76) y porque la unidad de cálculo (58) está prevista para investigar la paralelidad de las líneas (80, 82) del modelo (78) detectado, que están asociadas a las líneas (74, 76) generadas.
- 25 6.- Dispositivo de máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el modelo (72) generado está configurado como modelo de retículo.
- 7.- Dispositivo de máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el modelo (84) generado presenta al menos una línea curva (86, 88).
- 30 8.- Dispositivo de máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un dispositivo de seguridad (37), que está previsto para la realización de una medida de seguridad en función de una señal de la unidad de evaluación (36).
- 9.- Máquina herramienta con un dispositivo de máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
- 35 10.- Procedimiento con un dispositivo de máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, por medio del cual se supervisa una zona de supervisión de la máquina herramienta (26) de una máquina herramienta (10), en el que se genera un modelo (48; 72; 84) y se proyecta en la zona de supervisión de la máquina herramienta (26), caracterizado porque se evalúa un modelo (54, 62, 68; 78) detectado, asociado al modelo (48; 72; 84) generado.
- 40 11.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque a una característica del modelo (54, 62, 68; 78) detectado se asocia una fase de seguridad de un dispositivo de seguridad (37), por medio del cual se realiza una medida de seguridad.

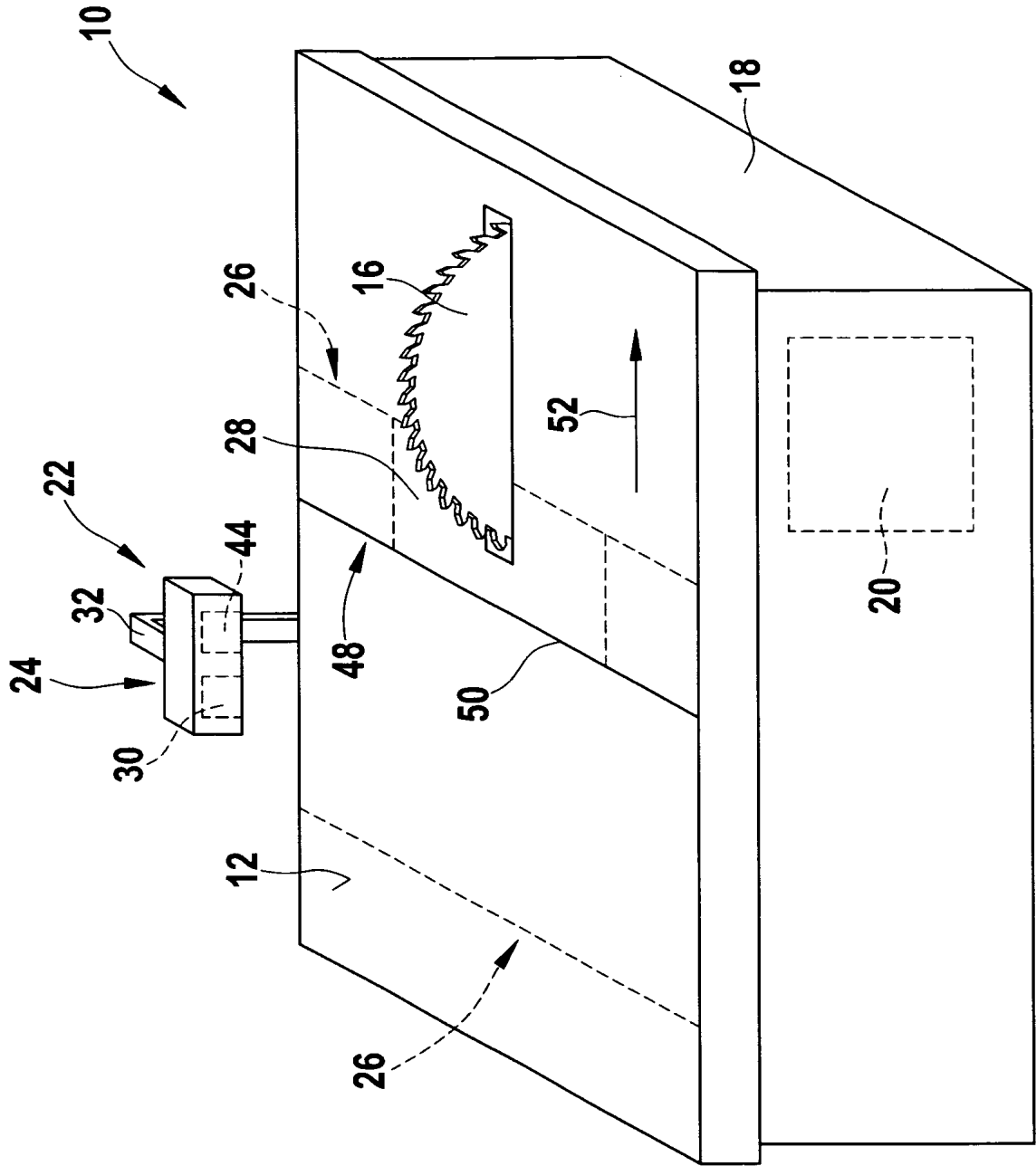
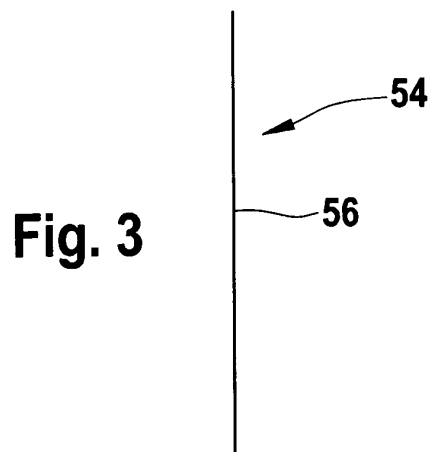
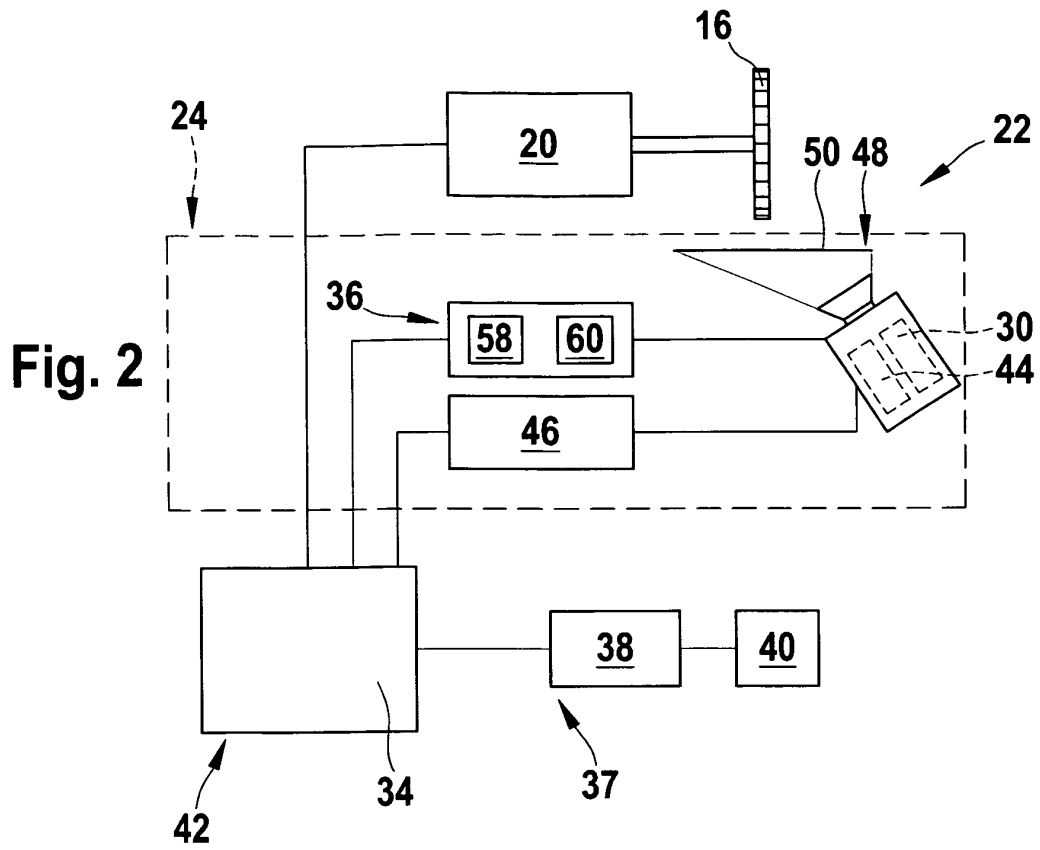


Fig. 1



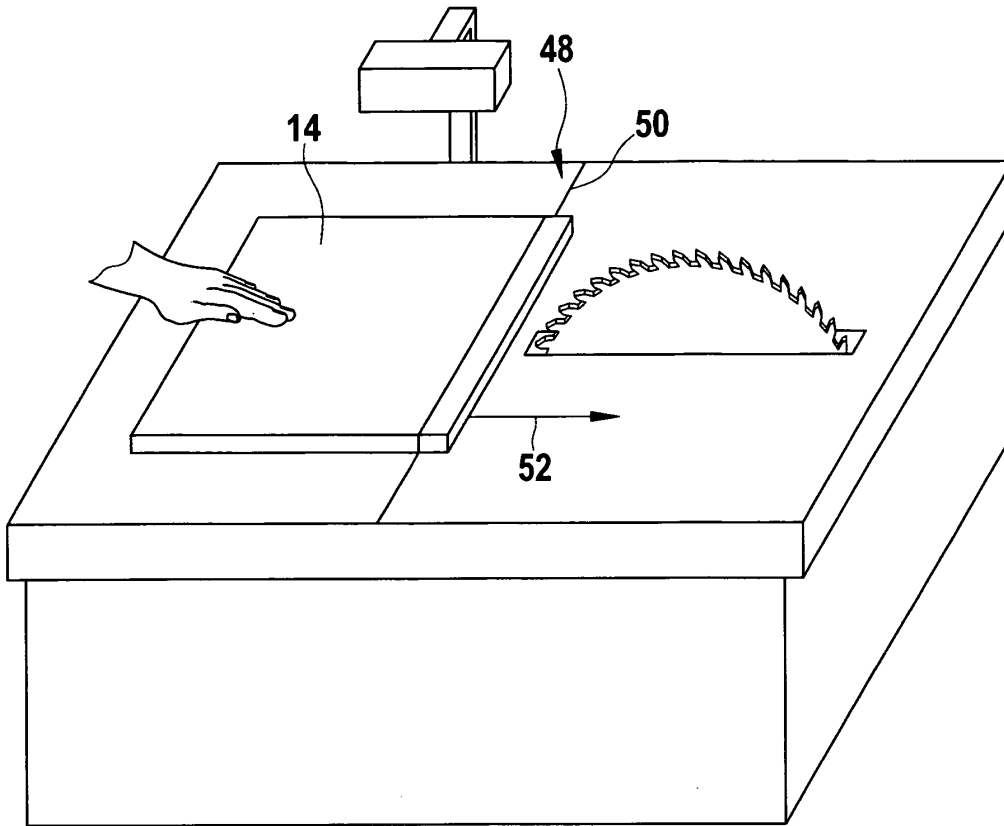


Fig. 4

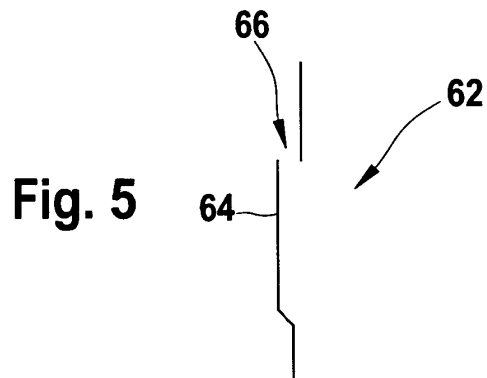


Fig. 5

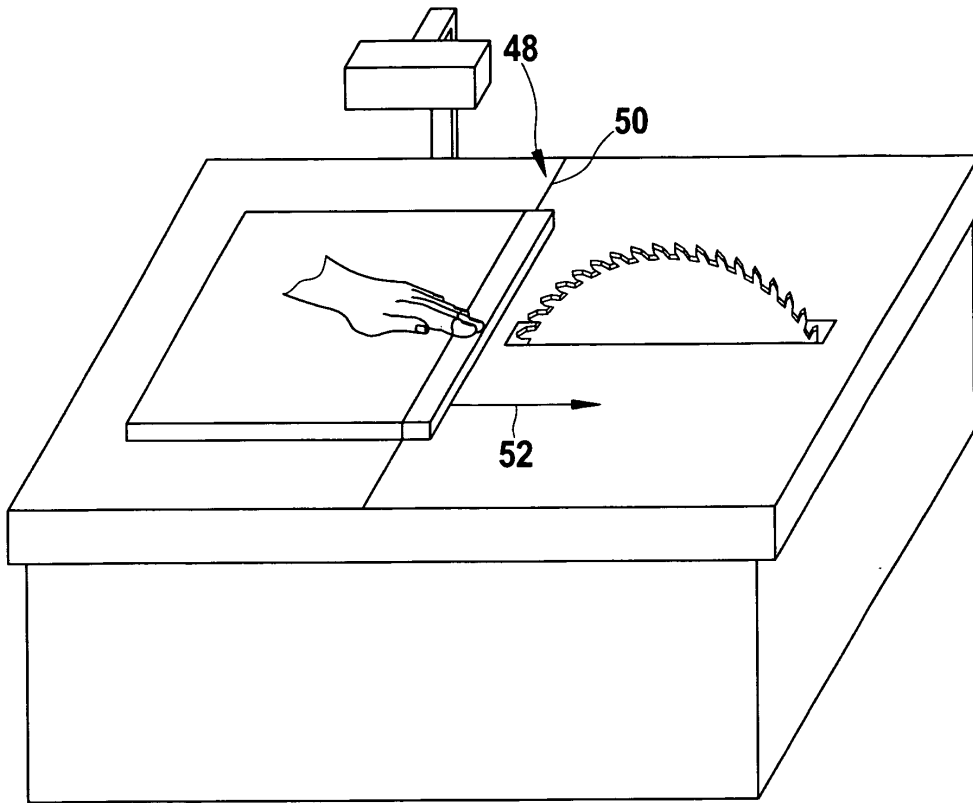


Fig. 6

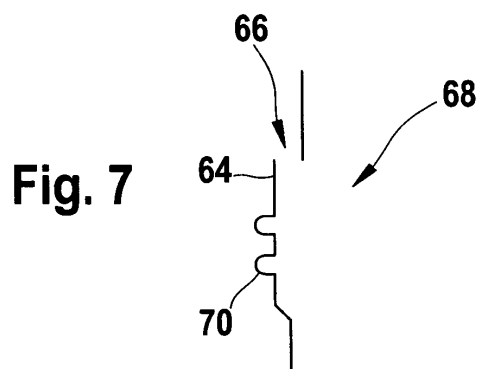


Fig. 7

Fig. 8

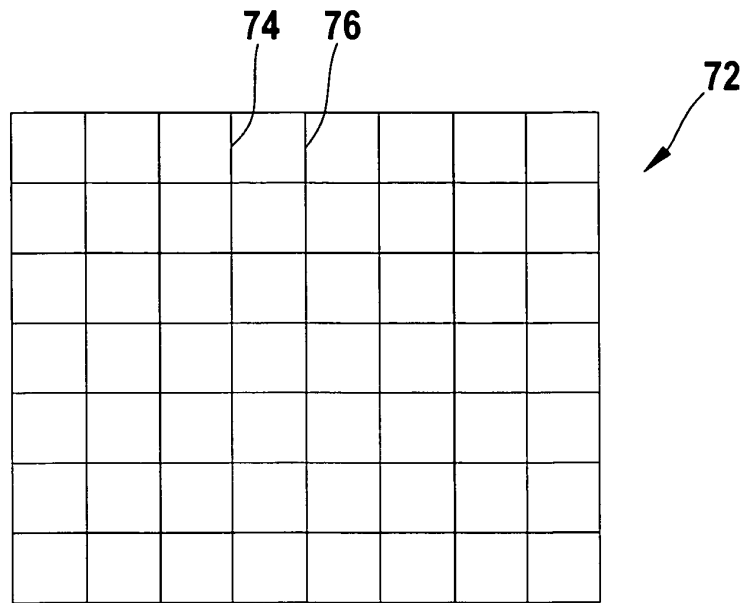


Fig. 9

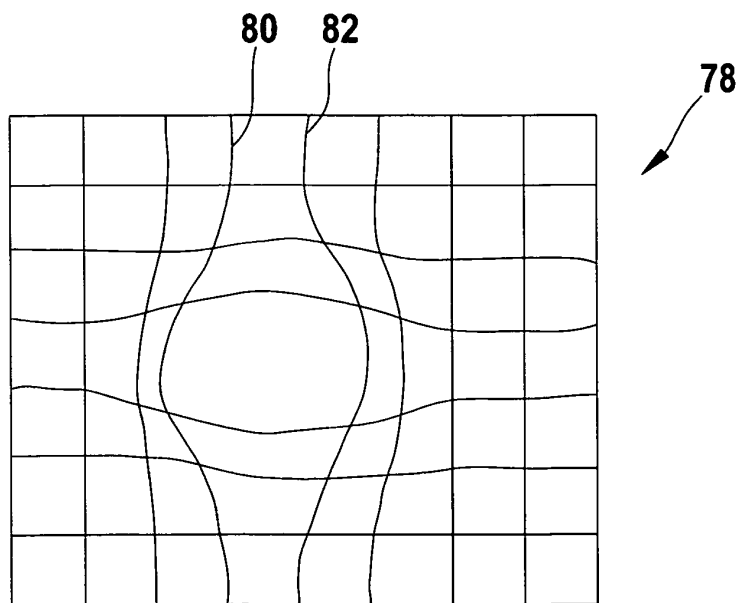


Fig. 10

