

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 978 185**

51 Int. Cl.:

**B26D 5/00** (2006.01)

**B26D 5/34** (2006.01)

**B26F 1/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2017 PCT/EP2017/058153**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2018 WO18184677**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2017 E 17716189 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2024 EP 3606709**

54 Título: **Máquina de corte con cámara de visión general**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.09.2024**

73 Titular/es:  
**ZÜND SYSTEMTECHNIK AG (100.0%)**  
**Industriestrasse 8**  
**9450 Altstätten, CH**

72 Inventor/es:  
**SUTTER, ROLF y**  
**GRÜTER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:  
**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

ES 2 978 185 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

Máquina de corte con cámara de visión general

5 La invención se refiere a una máquina de corte con una cámara, en particular una máquina de corte configurada para cortar objetos que presentan una superficie con una configuración gráfica y características ópticas de registro. Estos objetos pueden representar en particular pliegos impresos de papel, cartón o materiales similares, láminas de plástico o telas o similares.

10 Unas máquinas genéricas están descritas por ejemplo en los documentos EP 1 385 674 B1 y EP 2 488 333 B1. Una máquina de corte de este tipo presenta una superficie de trabajo que está configurada para recibir al menos un objeto, un grupo de trabajo dispuesto de manera móvil a lo largo de la superficie de trabajo con una cuchilla u otro dispositivo de corte para cortar objetos que se encuentran en la superficie de trabajo. Además, una unidad de cámara está dispuesta con respecto a la superficie de trabajo, en particular por encima de ella, de tal manera que su campo de visión cubre toda la superficie de trabajo ("cámara de visión general"). En función de las posiciones de las características ópticas de registro en una imagen de la cámara de visión general, puede definirse en este caso un trayecto de corte en función de la tarea de corte seleccionada.

15 A este respecto, por "cortar" no ha de entenderse necesariamente un seccionamiento completo, de modo que una "tarea de corte" también puede incluir perforar o plegar el objeto o una etapa de trabajo similar que pueda realizarse con una máquina genérica.

Un objetivo de la invención es proporcionar una máquina de corte mejorada.

20 En particular, es un objetivo de la invención proporcionar una máquina de corte mediante la que puedan realizarse más rápidamente las tareas de corte.

Otro objetivo es proporcionar una máquina de corte mediante la que puedan realizar tareas de corte con menos personal o con un mayor grado de automatización.

30 Otro objetivo es proporcionar una máquina de corte con una cámara de visión general, mediante la que puedan definirse de forma más rápida y/o más precisa los trayectos de corte. Otro objetivo es proporcionar una máquina de corte realizada de tal manera que produzca menos desechos. Al menos uno de estos objetivos se consigue mediante la realización de las características de las reivindicaciones independientes. Configuraciones ventajosas de la invención se encuentran a este respecto en las reivindicaciones respectivamente dependientes.

35 La invención se refiere a una máquina de corte configurada para cortar objetos con una superficie plana, presentando la superficie una configuración gráfica con características ópticas de registro. La máquina de corte de acuerdo con la invención presenta una superficie de trabajo configurada para recibir al menos un objeto, una primera unidad de cámara dispuesta con respecto a la superficie de trabajo de tal manera que su campo de visión cubre toda la superficie de trabajo, y un grupo de trabajo que está dispuesto de forma móvil por encima de la superficie de trabajo y que presenta al menos un dispositivo de corte para cortar el al menos un objeto.

40 Además, está prevista una unidad de cálculo con un circuito y un código de programa para controlar la máquina de corte, presentando una unidad de memoria para almacenar tareas para cortar objetos determinados. La unidad de cálculo presenta un circuito y un código de programa para evaluar imágenes de la primera unidad de cámara y está configurada para reconocer características de registro del al menos un objeto en una imagen de la primera unidad de cámara. También está configurada para definir un trayecto de corte para el dispositivo de corte según al menos una tarea almacenada y basado en las posiciones de las características de registro en la imagen.

45 Las características de registro pueden presentarse en particular en forma de marcas de registro que están configuradas especialmente para su uso con la máquina de corte, para hacer posible detectar una posición y una orientación del objeto con respecto a la superficie de trabajo. En este caso, la unidad de cálculo está configurada para reconocer las marcas de registro en la superficie del al menos un objeto en una imagen de la primera unidad de cámara y definir el trayecto de corte también basándose en las posiciones de las marcas de registro.

50 En una forma de realización, la unidad de cálculo está configurada para seleccionar una tarea basándose en características de registro reconocidas o sus posiciones.

60 La invención también se refiere a un producto de programa de ordenador con código de programa que está almacenado en un soporte legible por máquina para controlar la máquina de corte de acuerdo con la invención, ejecutándose el programa en la unidad de cálculo de la máquina de corte y presentando al menos las siguientes etapas:

65 - grabar una imagen de la superficie de trabajo, reconocer características de registro de al menos un objeto en la imagen,

- asignar el al menos un objeto a al menos una tarea almacenada,
- definir al menos un trayecto de corte basado en la tarea y en posiciones de las características de registro en la imagen, y
- controlar un dispositivo de corte para cortar el al menos un objeto a lo largo del al menos un trayecto de corte.

5 Un aspecto que caracteriza la presente invención se refiere a este respecto a una máquina de corte en la que están previstas marcas de referencia en la superficie de trabajo y en el campo de visión de la cámara, con ayuda de las cuales es posible una determinación más precisa de la posición de los objetos.

10 En la máquina de corte de acuerdo con la invención, unas características de referencia están dispuestas adicionalmente en un posicionamiento y una distribución conocidos con respecto a la superficie de trabajo y en el campo de visión de la primera cámara, estando configurada la unidad de cálculo para reconocer las características de referencia en la imagen de la primera unidad de cámara y definir el trayecto de corte también basándose en posiciones relativas de las características de registro y de las características de referencia en la imagen de la primera unidad de cámara.

15 En una forma de realización, se conocen las posiciones relativas entre las características de referencia y el grupo de trabajo. En otra forma de realización, la unidad de cálculo está configurada para comprobar una orientación de la primera unidad de cámara con respecto a la superficie de trabajo con ayuda de posiciones de una pluralidad de características de referencia en la imagen de la primera unidad de cámara.

Otras realizaciones se definen en las reivindicaciones dependientes.

20 La invención también se refiere a un producto de programa de ordenador con un código de programa como está definido en la reivindicación 7.

La máquina de corte de acuerdo con la invención se describe a continuación con más detalle, puramente a modo de ejemplo, con ayuda de ejemplos de realización concretos representados esquemáticamente en los dibujos, explicándose también otras ventajas de la invención. En detalle, muestran:

- 30 La figura 1 una máquina de corte genérica con una cámara de visión general;  
 las figuras 2a-c una imagen de la cámara de visión general, contornos de corte derivados basándose en la imagen y un trayecto de corte del dispositivo de corte definido basándose en la imagen;  
 35 la figura 3 una forma de realización a modo de ejemplo de una máquina de corte según el primer aspecto característico de la invención;  
 la figura 4 una forma de realización a modo de ejemplo de una máquina de corte según el segundo aspecto, aunque este no entra dentro del alcance de protección de la invención;  
 la figura 5 distorsiones en una imagen de la cámara de visión general;  
 la figura 6 una sombra proyectada en una imagen de la cámara de visión general;  
 40 la figura 7 una forma de realización a modo de ejemplo de una máquina de corte según el cuarto aspecto, aunque este no entra dentro del alcance de protección de la invención;
- la figura 8 el grupo de trabajo de la máquina de corte de la figura 7 desde arriba;  
 las figuras 9a-b dos formas de realización a modo de ejemplo de una máquina de corte según el quinto aspecto, aunque este no entra dentro del alcance de protección de la invención; y  
 45 las figuras 10a-b según el sexto aspecto, aunque este no entra dentro del alcance de protección de la invención, muestran regiones definidas como regiones de interés.

50 La figura 1 muestra una máquina de corte 1 genérica. Como máquina de corte de base plana, presenta una mesa con una superficie de trabajo 10 plana, en la que están colocados en este caso a modo de ejemplo dos objetos 40, 40' a cortar.

Por encima de la superficie de trabajo 10 está dispuesto un grupo de trabajo 12 con una herramienta de corte 15, en particular una cuchilla. El grupo de trabajo 12 es desplazable bidimensionalmente de manera motorizada con respecto a la superficie de trabajo 10 para poder irse a cualquier punto de la superficie de trabajo 10. Para ello, el grupo de trabajo 12 está fijado de forma móvil en la dirección X en una barra 13, que a su vez está montada de forma móvil en la dirección Y en la mesa.

60 Por encima de la superficie de trabajo 10 está dispuesta una unidad de cámara (cámara de visión general 20) de tal modo que pueden grabarse imágenes de toda la superficie de trabajo 10.

En particular, la máquina de corte 1 también puede presentar una herramienta de corte 15 accionada de forma oscilante y/o puede estar configurada para cortar paneles sándwich de varias capas, como están descritos, por ejemplo, en el documento EP 2 894 014 B1.

65 La máquina de corte 1 presenta además una unidad de cálculo 30. Como está representado en este caso, esta puede

estar configurada como un ordenador externo que presenta una conexión de datos con la máquina 1, o que puede estar integrado como una unidad de control interna en la máquina 1 propiamente dicha. La cámara de visión general 20 está configurada para proporcionar a la unidad de cálculo 30 datos de las imágenes grabadas para su evaluación.

5 La unidad de cálculo 30 comprende un procesador con capacidad de cálculo y algoritmos para controlar la máquina de corte 1 según una tarea de corte proporcionada. La unidad de cálculo 30 presenta además una memoria de datos para almacenar las tareas de corte y dado el caso otros datos.

10 Como situación de partida, se llevan uno o varios objetos 40, 40' a cortar a la superficie de trabajo 10. O bien se sabe exactamente a qué tarea o tareas están asignados los objetos 40, 40' que se encuentran en la superficie de trabajo 10, o al menos se sabe de qué colección de tareas procede esta tarea o estas tareas.

15 Mediante la cámara de visión general 20 se graba una imagen de toda la zona de trabajo y con ayuda de esta imagen se determina la posición de los contornos de corte. Esto se hace detectándose características de registro en la superficie configurada gráficamente de los objetos y su posición. Las características de registro están almacenadas como parte de los datos de la tarea en la respectiva tarea y pueden presentarse tanto como características generales de la configuración gráfica o, ventajosamente, como marcas de registro especialmente previstas para el registro. Esto se conoce por el estado de la técnica.

20 Si aún no se conoce la tarea correspondiente, con ayuda de estas marcas y su posición puede determinarse en primer lugar la tarea correspondiente. Si hay varias tareas, se determinan todas las tareas correspondientes. A continuación, se determina la posición de los contornos de corte en la superficie de trabajo a partir de las posiciones de los objetos y la posición relativa de los contornos de corte en los datos de la tarea. Esto está representado a modo de ejemplo en las figuras 2a-c.

25 La figura 2a muestra una imagen 50 grabada por la cámara de visión general 20 de la máquina de corte 1 de la figura 1. La región de imagen comprende toda la zona de trabajo de la máquina de corte, incluida la superficie de trabajo 10, en la que se encuentran dos objetos 40, 40' a cortar. En el borde superior de la imagen puede verse el grupo de trabajo 12, que preferentemente se desplaza hacia el borde de la zona de trabajo para grabar la imagen. En este ejemplo, los objetos a cortar son pliegos 40, 40' (por ejemplo, de papel, cartón o plástico) y presentan en su cara orientada hacia la cámara respectivamente una configuración gráfica 44, 44' con dibujos y/o inscripciones. En el ejemplo representado se trata, por un lado, de un dibujo en forma de media luna 41 y, por otro lado, de un dibujo en forma de corazón 41'. Además, en los pliegos 40, 40' están representadas respectivamente una serie de marcas de registro 42. Las marcas de registro 42 pueden ser en particular figuras geométricas, por ejemplo puntos circulares de un diámetro determinado, como está representado en este caso.

30 La figura 2b muestra los contornos de corte 45, 45' de los pliegos 40, 40' a cortar. La respectiva forma de los contornos de corte 45, 45' y su posición relativa en el respectivo pliego 40, 40' están almacenadas en tareas. Junto con la imagen 50 de la figura 2a puede determinarse una posición y situación de los contornos de corte 45, 45' en la superficie de trabajo.

Opcionalmente, basándose en la imagen 50 de la figura 2a, la unidad de control también puede asignar la tarea correspondiente a un pliego 40, 40'.

45 La figura 2c ilustra a modo de ejemplo un trayecto de movimiento para la herramienta de corte de la máquina generado por la unidad de control con ayuda de las posiciones determinadas de los contornos de corte 45, 45'. A este respecto, el grupo de trabajo se mueve con respecto a la superficie de trabajo de tal manera que la herramienta de corte se desplaza en primer lugar desde su posición original 150 a un primer trayecto de corte (línea discontinua 151). A continuación, la herramienta de corte se lleva a una posición de corte, por ejemplo bajada, y corta el objeto a lo largo del trayecto de corte (línea continua 152).

50 La figura 3 muestra una forma de realización a modo de ejemplo de una máquina de corte 1, que de acuerdo con el primer aspecto caracterizador de la presente invención presenta una pluralidad de marcas de referencia 25 que están dispuestas en el campo de visión de la cámara de visión general 20 y de forma fija con respecto a la superficie de trabajo 10. En el ejemplo representado, seis marcas de referencia 25 están distribuidas alrededor del borde de la superficie de trabajo. Las marcas de referencia 25 pueden identificarse en las imágenes de la cámara de visión general 20 y sus posiciones en la imagen pueden compararse con sus posiciones definidas de forma conocida con respecto a la superficie de trabajo 10. Gracias a ello, la unidad de cálculo 30 (que en este caso está representada de forma integrada en la máquina) es capaz de determinar con ayuda de las posiciones de las marcas de referencia 25 en la imagen posiciones de objetos 40, 40' en la superficie de trabajo 10 o posiciones de características de referencia respectivamente con mayor precisión en los objetos 40, 40'.

65 También es posible verificar y dado el caso corregir con ayuda de las posiciones de las marcas de referencia 25 en la imagen de la cámara de visión general 20 una orientación correcta de la cámara de visión general 20 con respecto a la superficie de trabajo 10.

- La figura 4 muestra una máquina de corte 1 en cuya superficie de trabajo 10 están colocados dos objetos 40, 40' de diferentes espesores de material. El primer objeto 40 presenta a este respecto un espesor de material más grande y está formado, por ejemplo, de un cartón de varias capas o de un panel sándwich. Debido a la posición de la cámara de visión general 20, en las imágenes grabadas por la misma se producen distorsiones que aumentan hacia los bordes de la imagen. No obstante, en caso de un espesor del material insignificante (por ejemplo, en el caso de papel), como se presenta en este caso para el segundo objeto 40', esto no supone ningún problema a la hora de reconocer los objetos 40, 40' o de su posición en la superficie de trabajo 10, gracias a la superficie plana de la superficie de trabajo 10.
- 10 No obstante, a medida que aumenta el espesor del material y aumenta la excentricidad en el posicionamiento del objeto con respecto a la posición de la cámara, las distorsiones se vuelven relevantes. Esto se ilustra en la figura 5. Esta muestra las características del objeto 44, 44' de los dos objetos de la figura 4 reconocidos en la imagen de la cámara. Si bien se supone que las características 44' del objeto 40' delgado de papel están en su posición correcta, las posiciones supuestas de las características 44 del objeto 40 grueso, que se encuentran por el mayor espesor del material en un plano más alejado de la superficie de trabajo 10 que las características 44' del objeto delgado 40', se desvían más de sus posiciones reales a medida que aumenta la distancia a la posición de la cámara 21. Así, las marcas de referencia 42 están representadas en la imagen de la cámara respectivamente más alejadas del centro de la imagen (círculos en forma de puntos 49) de su posición real.
- 20 Esto puede conducir, por un lado, a que el objeto 40 o bien no sea reconocido en absoluto con ayuda de la imagen de la cámara de visión general 20 o incluso a que se confunda con otro objeto y, por lo tanto, se recorte incorrectamente. Por otro lado, es posible que el objeto 40 se reconozca correctamente, pero que, debido a que las posiciones de las características de referencia se deriven incorrectamente, se calcule un trayecto de corte inexacto o completamente incorrecto. En este caso, el objeto 40 también se recortará de forma incorrecta.
- 25 Según el segundo aspecto, este problema se resuelve proporcionándose a la unidad de control 30 información sobre el espesor del material del objeto 40 a cortar. El espesor del material puede determinarse, por ejemplo, previamente mediante una cámara, ser consultada por parte del usuario o también proporcionarse como parte de la tarea.
- 30 Con la información sobre el espesor del material puede desglosarse mediante cálculo una distorsión diferente en la imagen de la cámara de visión general 20, por lo que se permite un reconocimiento exacto y una determinación de la posición del objeto 40 y de sus características de registro.
- 35 Alternativamente, la cámara de visión general 20 puede estar configurada de forma que sea automáticamente regulable en altura y desplazarse en función del espesor del material en la dirección Z, por lo que la distancia a la superficie del objeto y, por lo tanto, el foco permanecen constantes, independientemente del respectivo espesor del material.
- 40 La figura 6 muestra una imagen 50 de la superficie de trabajo 10 grabada por la cámara de visión general 20. La superficie de trabajo 10 está dispuesta parcialmente a la sombra 70. Esto puede deberse, por ejemplo, a la irradiación solar directa, de modo que, como en este ejemplo, el grupo de trabajo 12 proyecta una sombra 70 en la superficie de trabajo 10. El objeto 40 a cortar se encuentra a este respecto en parte en la sombra 70 y en parte en la región muy iluminada de la superficie de trabajo 10.
- 45 La desventaja es que no todos los contornos de las características de registro pueden capturarse con suficiente precisión en la imagen 50 de la cámara de visión general. Según el tercer aspecto, la cámara graba por lo tanto una imagen HDR (HDR = High Dynamic Range) de la superficie de trabajo 10, para garantizar un contraste suficientemente alto tanto en las regiones oscuras como en las claras para determinar la posición de las marcas de registro 42 en la imagen 50.
- 50 Se conocen diferentes procedimientos para grabar imágenes HDR. Por ejemplo, pueden superponerse dos imágenes grabadas directamente una tras otra con diferentes tiempos de exposición. Alternativamente, se graba solo una imagen, estando configurada la cámara de visión general para seleccionar la duración de la exposición para cada píxel o para determinadas regiones de píxeles en función de la luminosidad de la respectiva región de la imagen.
- 55 La grabación de varias imágenes de la misma escena puede usarse ventajosamente - incluso con iluminación uniforme - para reducir los artefactos y el ruido de la imagen y, por lo tanto, para determinar los contornos con mayor precisión para permitir una determinación más precisa y más rápida de la posición de las marcas de registro 42 en la imagen 50. A los píxeles en las regiones de los bordes de las marcas de registro 42 se les puede asignar, por ejemplo, un valor de luminosidad promediado a partir de los valores de varias imágenes.
- 60 Según el cuarto aspecto representado en las figuras 7 y 8, la máquina de corte 1 presenta otra cámara 60 además de la cámara de visión general 20. Esta segunda cámara también está orientada hacia la superficie de trabajo 10. Tiene una zona de grabación 62 claramente más pequeña que la cámara de visión general 20, pero está dispuesta de forma móvil con respecto a la superficie de trabajo 10, de modo que pueden grabarse preferentemente imágenes de toda la superficie de trabajo 10. La segunda cámara 60 está fijada preferentemente como cámara de barra de forma móvil en

la misma barra 13 que el grupo de trabajo 12. En particular, puede estar configurada como parte de este grupo de trabajo 12. Las figuras 7 y 8 muestran a modo de ejemplo una forma de realización correspondiente de la máquina de corte 1.

5 La figura 7 muestra una forma de realización a modo de ejemplo de la máquina de corte 1, estando proporcionada en el grupo de trabajo 12 una segunda unidad de cámara 60, que está configurada para grabar imágenes en dirección a la superficie de trabajo 10. A este respecto, su región de imagen 62 cubre en cada posición respectivamente solo una pequeña parte de la superficie de trabajo 10. También en esta forma de realización, la cámara de visión general 20 está configurada para grabar imágenes de toda la superficie de trabajo 10.

10 En la figura 8, el grupo de trabajo 12 fijado de forma móvil en la barra 13, con la cuchilla 15 y la cámara de barra 60, está representado desde arriba. También se muestra la posición de la cámara de visión general 20 que se encuentra a una altura relativamente más elevada. El grupo de trabajo 12 está posicionado en este caso de tal manera que dos marcas de registro 42 de un objeto 40 a cortar se encuentran en el campo visual 62 de la cámara de barra 60.

15 Una imagen detallada grabada por la cámara de barra 60 puede compararse ahora con la imagen general grabada previamente por la cámara de visión general 20. Gracias a ello pueden verificarse las posiciones de las marcas de registro 42 o determinarse con respecto a la superficie de trabajo 10. En primer lugar se graba una imagen con la cámara de visión general 20. Mediante esta imagen se determinan en primer lugar las posiciones relativas de las marcas de registro 42, es decir, la disposición de las marcas de registro entre sí. A continuación, la cámara de barra 60 va a una o varias marcas de registro 42 y se determina con alta precisión la posición de estas.

20 Para verificar las posiciones de las marcas de registro, las posiciones determinadas con la cámara de visión general 20 se comparan con las posiciones determinadas con la cámara de barra 60.

25 Para determinar las posiciones de las marcas de registro en la superficie de trabajo 10, las posiciones de todas las marcas de registro 42 se determinan con alta precisión mediante la transformación de las posiciones determinadas en la imagen de la cámara de visión general 20 por las posiciones determinadas en la imagen de la cámara de barra 60.

30 Según el quinto aspecto, una cámara 60 adicional de este tipo también puede usarse para calibrar la cámara de visión general 20. Esto está representado en las figuras 9a y 9b. La máquina de corte 1 presenta a este respecto una funcionalidad de calibración controlada por la unidad de cálculo 30. En el marco de esta funcionalidad, después del inicio pueden determinarse de forma totalmente automática y con alta precisión 10 posiciones de una pluralidad de puntos de cuadrícula mediante la cámara de barra 60 en toda la superficie de trabajo. Para ello, como está representada en la figura 9a, la superficie de trabajo propiamente dicha puede estar configurada como una superficie de trabajo de calibración 18, es decir, puede presentar ella misma los puntos de cuadrícula correspondientes, o alternativamente, como se muestra en la figura 9b, se coloca respectivamente un pliego de calibración 48 en la superficie de trabajo 10, presentando el mismo los puntos de cuadrícula.

40 Las posiciones de los puntos de cuadrícula determinadas por la cámara de barra 60 se almacenan como posiciones teóricas. A continuación, los mismos puntos de la cuadrícula son grabados por la cámara de visión general 20. Con ayuda de las posiciones teóricas y la comparación con las posiciones de los puntos de cuadrícula en la imagen de la cámara de visión general 20 pueden calibrarse entre sí la cámara de visión general 20 y la cámara de barra 60. Si la cámara de rayos 60 está alojada en el mismo grupo de trabajo 12 que la herramienta de corte 15, de esta manera también pueden compensarse ventajosamente errores en el sistema de accionamiento del grupo de trabajo 12.

50 Según el sexto aspecto, ya antes de que la cámara de visión general grabe la imagen, puede seleccionarse una región ROI (ROI = Region of Interest), que es la única de interés para determinar la posición de las características de registro. Esto se ilustra en las figuras 10a y 10b.

55 Para ello se proporcionan tareas de corte en las que está almacenada cierta información adicional, que permite limitar la superficie de trabajo 10 a la región ROI. Esto incluye en particular las posiciones esperadas de los objetos 40, 40' a cortar y sus dimensiones. En este caso, o bien solo se graba una imagen de las regiones seleccionadas o solo se evalúan las regiones correspondientes de la imagen general. Esto permite ahorrar ventajosamente capacidad de cálculo y de almacenamiento y acelera el proceso. Además, se evita que las imágenes impresas se malinterpreten como marcas de registro. Si la cámara de visión general graba solo una imagen de la región de interés (ROI), la cámara de visión general puede estar configurada además para aplicar un zoom en la región correspondiente, por lo que puede conseguirse una resolución más alta.

60 En la figura 10a está representada una imagen 50 de toda la superficie de trabajo 10, tal como fue grabada por la cámara de visión general (véase la figura 2a). Basándose en información sobre la posición probable de los objetos 40, 40' en la superficie de trabajo 10, la unidad de cálculo define regiones 52 que comprenden respectivamente una posición esperada de las marcas de registro 42 relevantes. Solo en estas regiones 52 se buscan marcas de registro 42, de modo que solo se determinan posiciones de marcas de registro 42 que se encuentran en estas regiones 52. Esto no solo permite ahorrar ventajosamente capacidad de cálculo y de tiempo, sino que también evita posibles malinterpretaciones de características de la configuración gráfica 41, 41' como características de registro.

5 En la figura 10b, la imagen 50 de la cámara de visión general de la figura 10a se ha limitado a dos regiones ROI, por lo que solo comprende las imágenes de la región 51 y 51'. En cada imagen de la región 51, 51' está representado al menos parcialmente un objeto 40, 40' a cortar, de modo que las marcas de registro 42 sean visibles, de modo que en cada caso se pueda generar un trayecto de corte. Debido a la superficie de imagen más pequeña que debe evaluarse, las posiciones relativas de las marcas de registro 42 pueden detectarse más rápidamente, por lo que se acelera el proceso.

10 Se entiende que estas figuras representadas solo representan esquemáticamente posibles ejemplos de realización.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de corte (1), configurada para cortar objetos (40, 40') con una superficie plana, presentando la superficie una configuración gráfica (44, 44') con características ópticas de registro, presentando
- una superficie de trabajo (10) que está configurada para recibir al menos un objeto (40, 40'),
  - una primera unidad de cámara (20), que está dispuesta con respecto a la superficie de trabajo (10) de tal manera que su campo de visión cubre toda la superficie de trabajo (10),
  - un grupo de trabajo (12) que está dispuesto de forma móvil por encima de la superficie de trabajo (10) y que presenta al menos un dispositivo de corte (15) para cortar el al menos un objeto (40, 40'), y
  - una unidad de cálculo (30) con un circuito y un código de programa para controlar la máquina de corte (1), presentando una unidad de memoria para almacenar tareas para cortar objetos (40, 40') determinados, presentando la unidad de cálculo (30)
    - un circuito y un código de programa para evaluar imágenes (50) de la primera unidad de cámara (20) y estando configurada para reconocer características de registro del al menos un objeto (40, 40') en una imagen (50) de la primera unidad de cámara (20), y
    - estando configurada para definir un trayecto de corte (45, 45') para el dispositivo de corte (15) según al menos una tarea almacenada y basado en las posiciones de las características de registro en la imagen (50),
- caracterizada por que** unas características de registro (25) están dispuestas en un posicionamiento y distribución conocidos con respecto a la superficie de trabajo (10) y en el campo de visión de la primera cámara (20), estando configurada la unidad de cálculo (30) para
- reconocer las características de referencia (25) en la imagen (50) de la primera unidad de cámara (20), y
  - definir el trayecto de corte (45, 45') también basándose en posiciones relativas de las características de registro y de las características de referencia (25) en la imagen (50) de la primera unidad de cámara (20).
2. Máquina de corte según la reivindicación 1, **caracterizada por que** se conocen las posiciones relativas de las características de referencia (25) y el grupo de trabajo (12) entre sí.
3. Máquina de corte según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizada por que** la unidad de cálculo (30) está configurada para comprobar una orientación de la primera unidad de cámara (20) con respecto a la superficie de trabajo (10) con ayuda de posiciones de una pluralidad de características de referencia (25) en la imagen (50) de la primera unidad de cámara (20).
4. Máquina de corte (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** las características de registro se presentan en forma de marcas de registro (42) que están configuradas especialmente para su uso con la máquina de corte (1), para hacer posible detectar una posición y una orientación del objeto con respecto a la superficie de trabajo (10), estando configurada la unidad de cálculo (30) para
- reconocer las marcas de registro (42) en la superficie del al menos un objeto (40, 44') en una imagen (50) de la primera unidad de cámara (20), y
  - definir el trayecto de corte (45, 45') también basándose en las posiciones de las marcas de registro (42).
5. Máquina de corte (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** las características de registro comprenden bordes del objeto (40, 40').
6. Máquina de corte (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la unidad de cálculo (30) está configurada para seleccionar una tarea basándose en características de registro reconocidas.
7. Producto de programa de ordenador con código de programa almacenado en un soporte legible por máquina para controlar la máquina de corte (1) según una de las reivindicaciones anteriores, induciéndose, cuando el programa se ejecuta en la unidad de cálculo (30) de la máquina de corte (1), la realización de al menos las siguientes etapas:
- grabar una imagen (50) de la superficie de trabajo con la primera unidad de cámara (20) de la máquina de corte (1);
  - reconocer características de registro de al menos un objeto (40, 40') y las características de referencia (25) de la máquina de corte (1) en la imagen (50);

## ES 2 978 185 T3

- asignar el al menos un objeto (40, 40') a al menos una tarea almacenada;
- definir al menos un trayecto de corte (45, 45') basado en la tarea, así como en posiciones de las características de registro (42) y las características de referencia (25) en la imagen (50); y
- controlar el dispositivo de corte (15) para cortar el al menos un objeto (40, 40') a lo largo del al menos un trayecto de corte (45, 45').

5

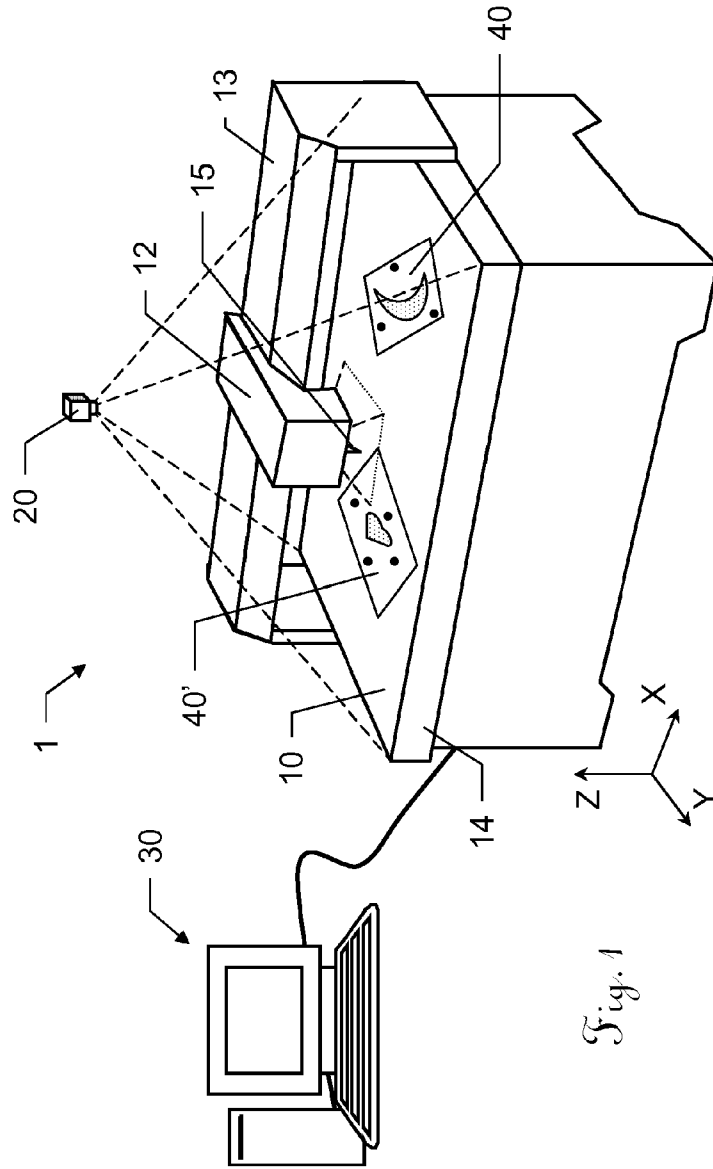


Fig. 1

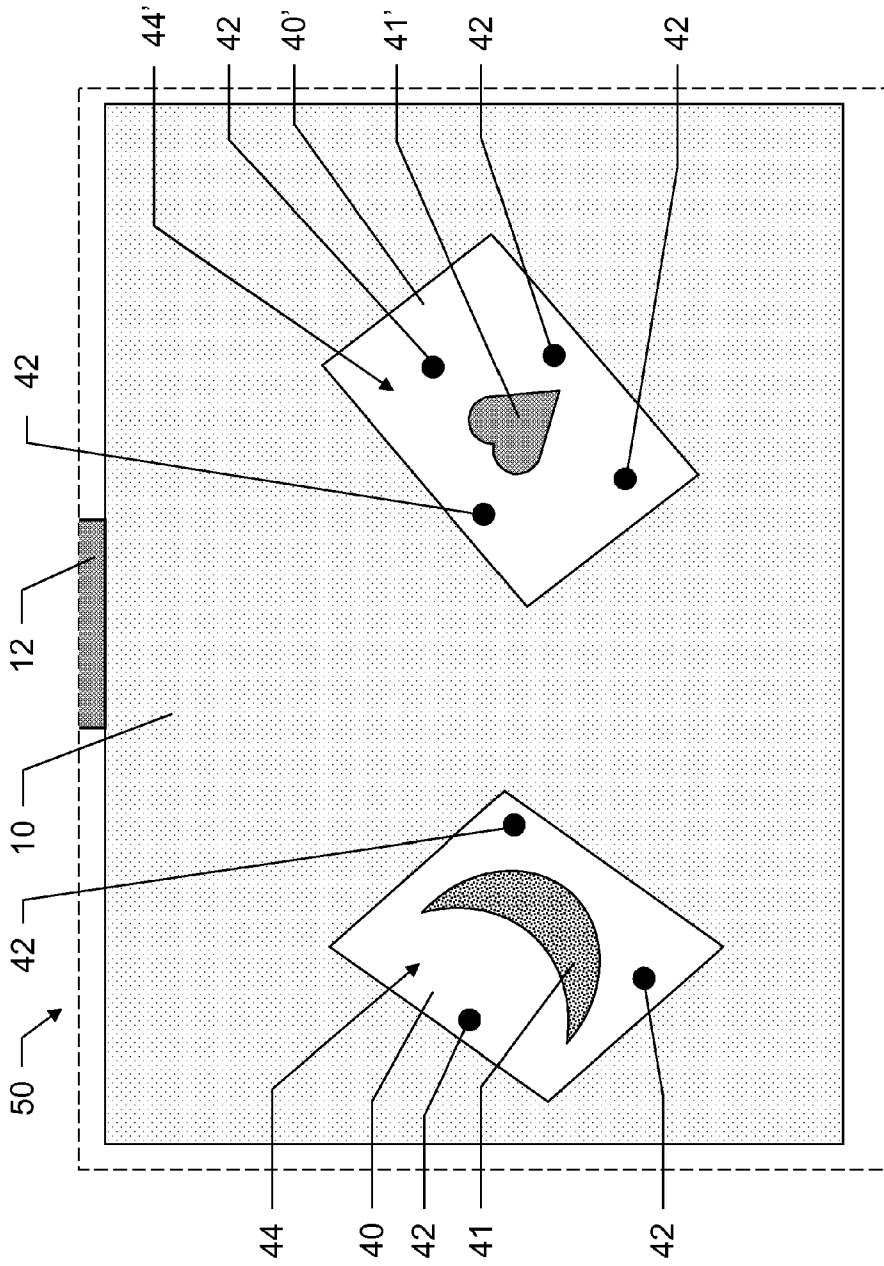


Fig. 2a

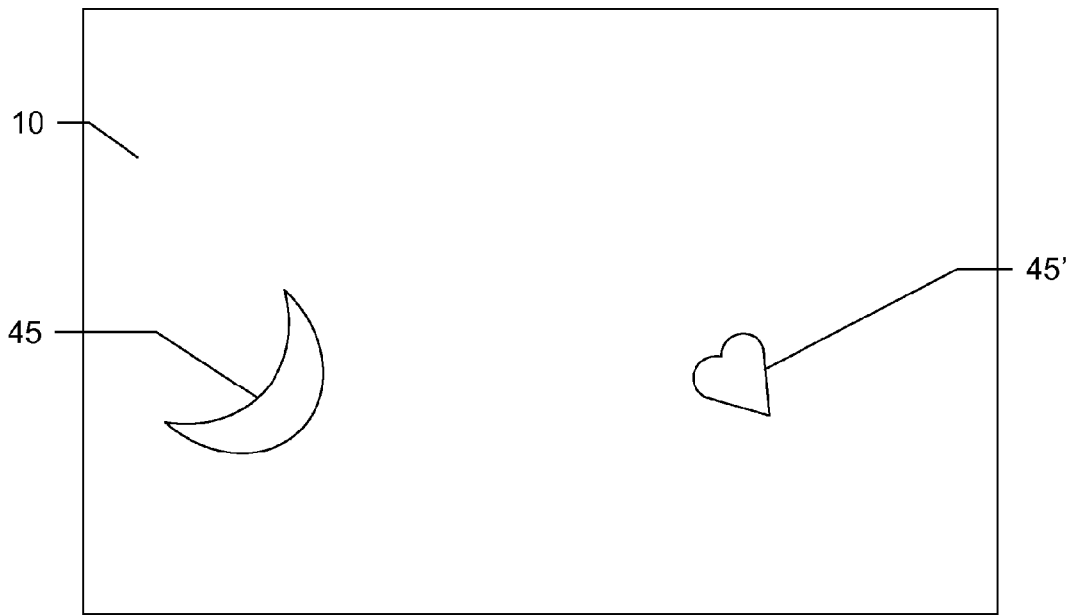


Fig. 2b

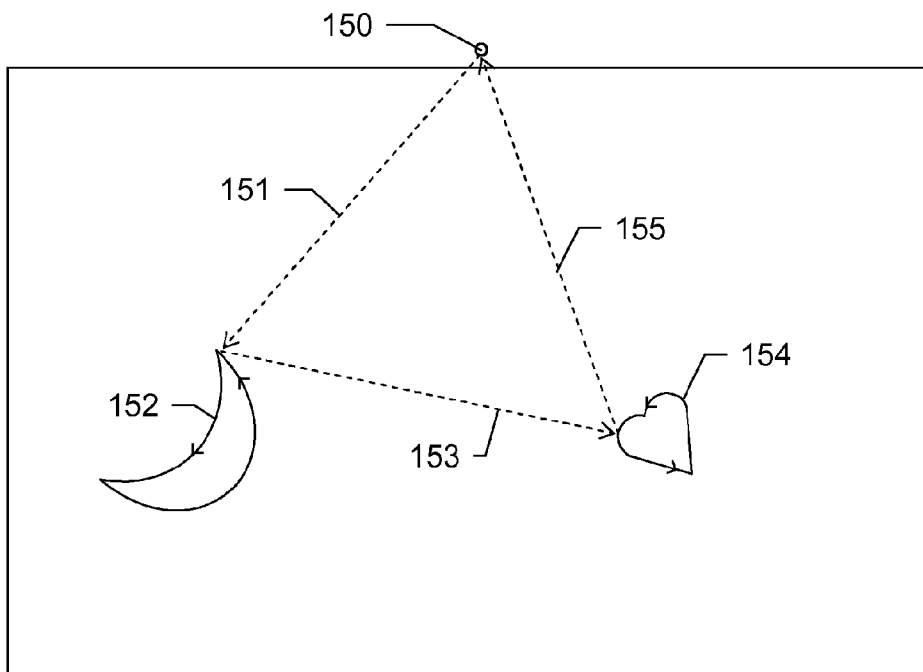
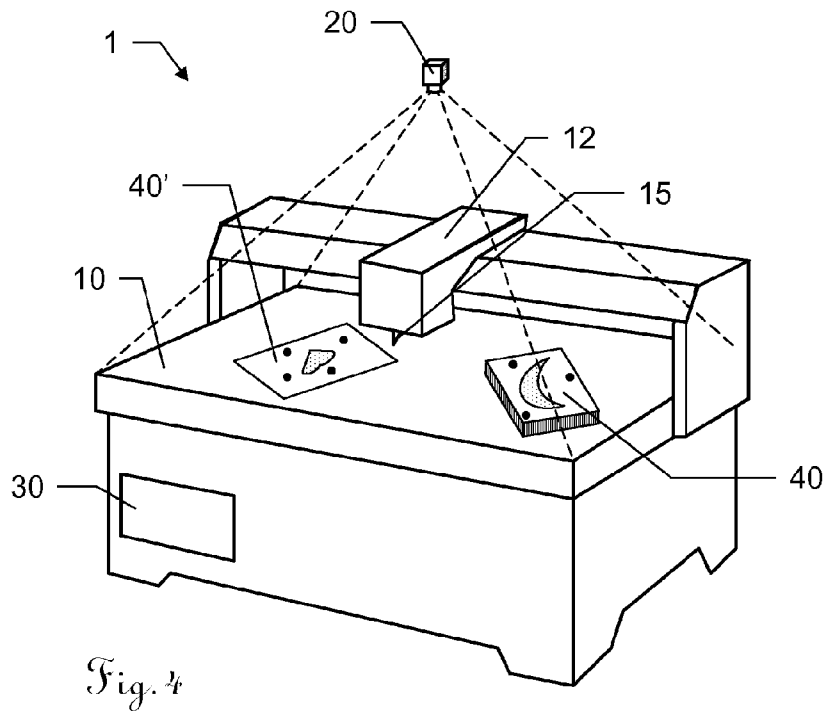
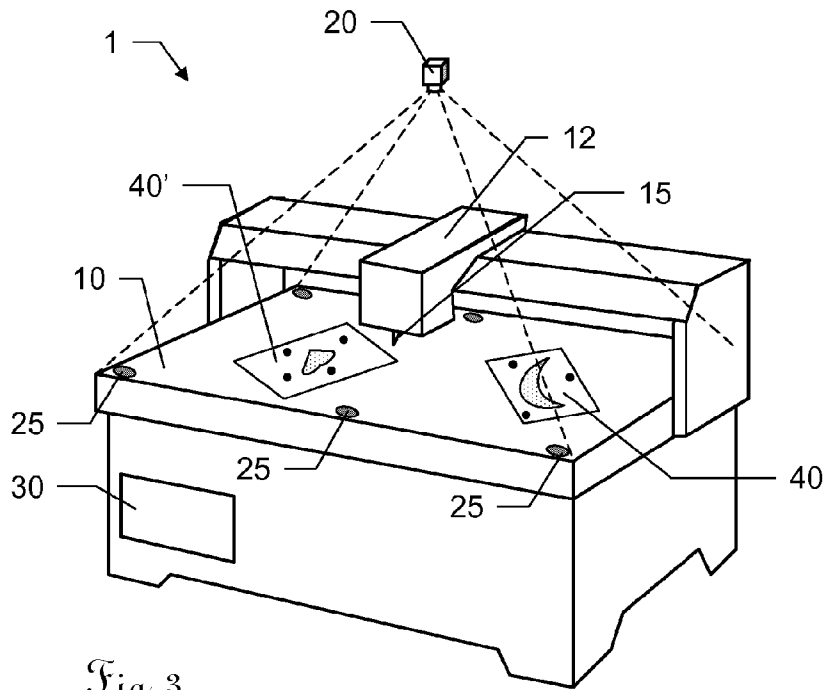


Fig. 2c



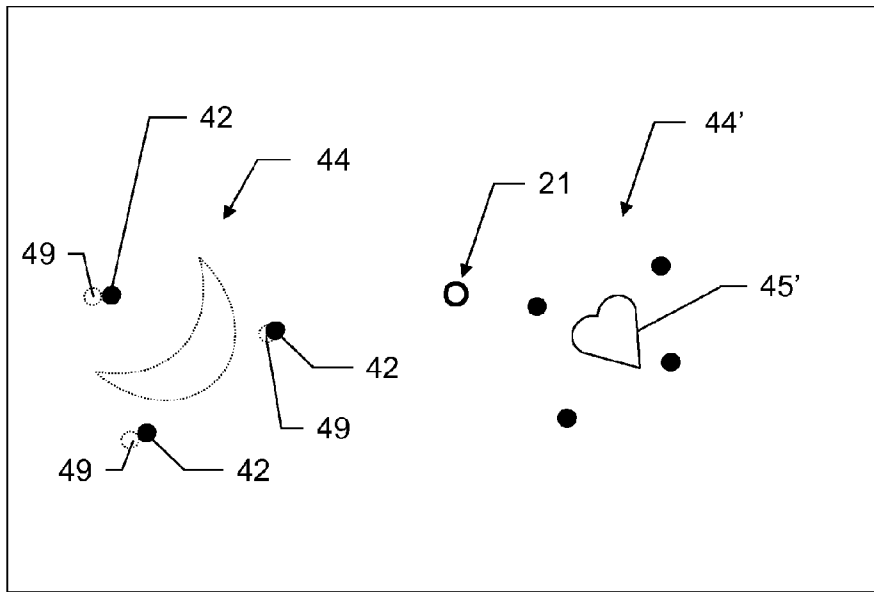


Fig. 5

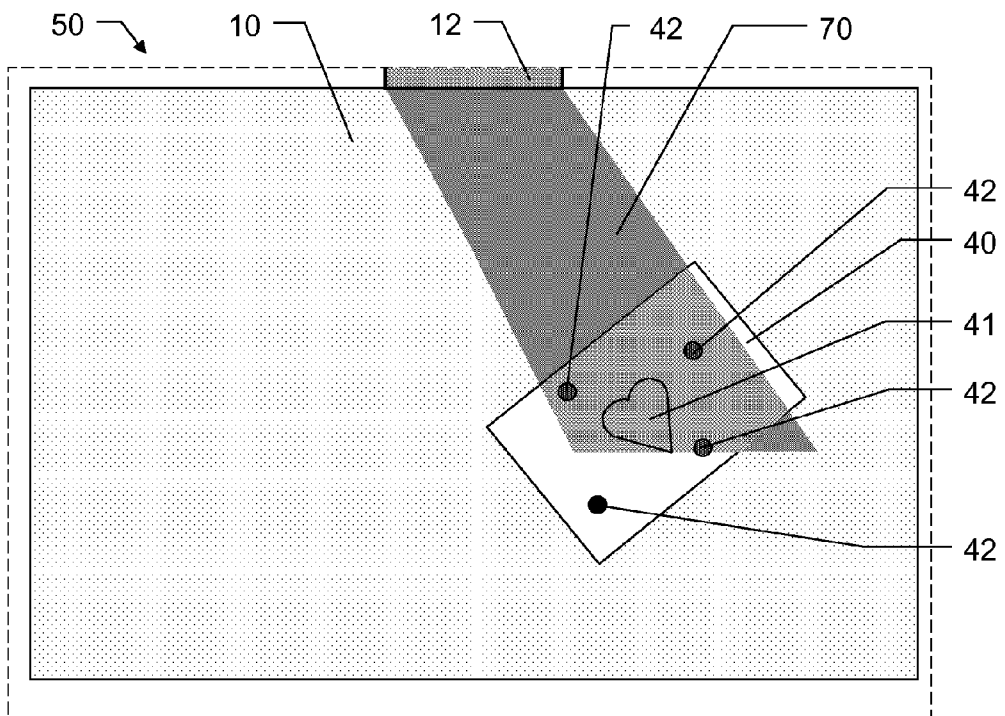
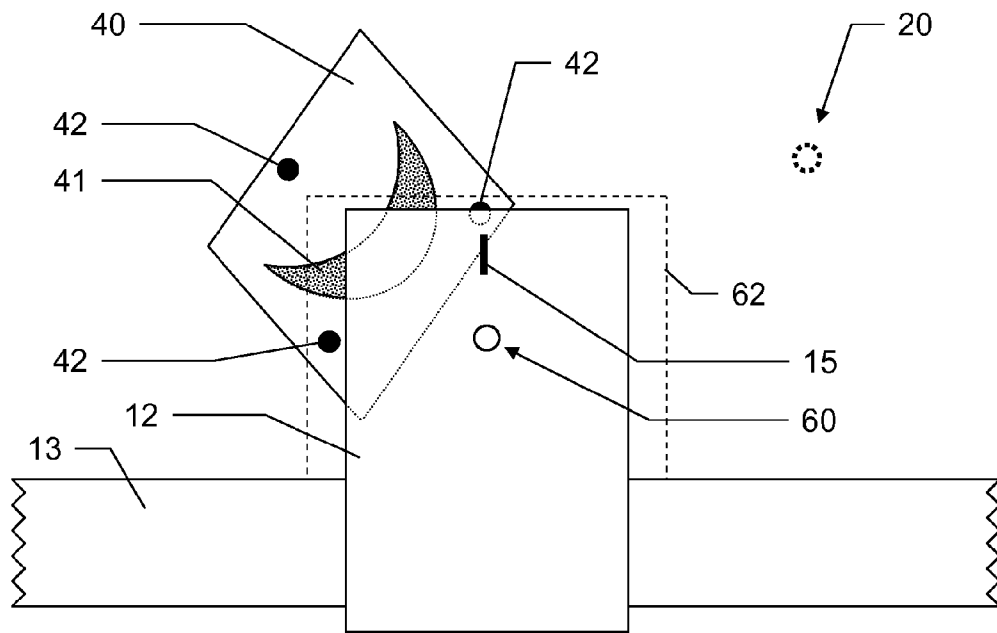
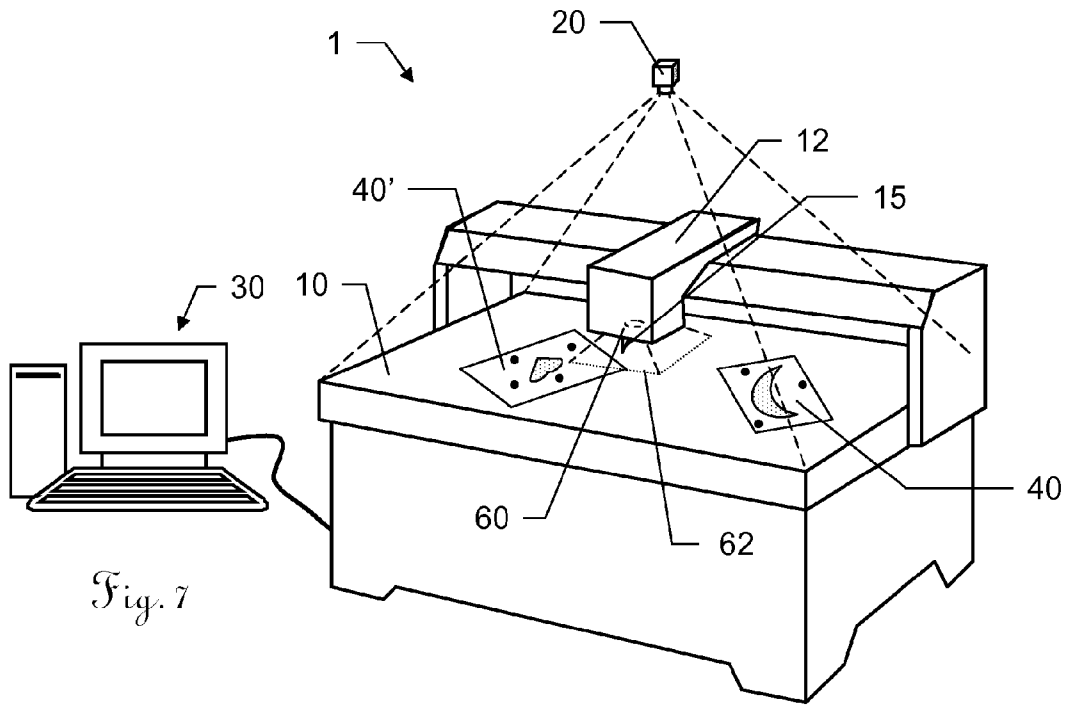
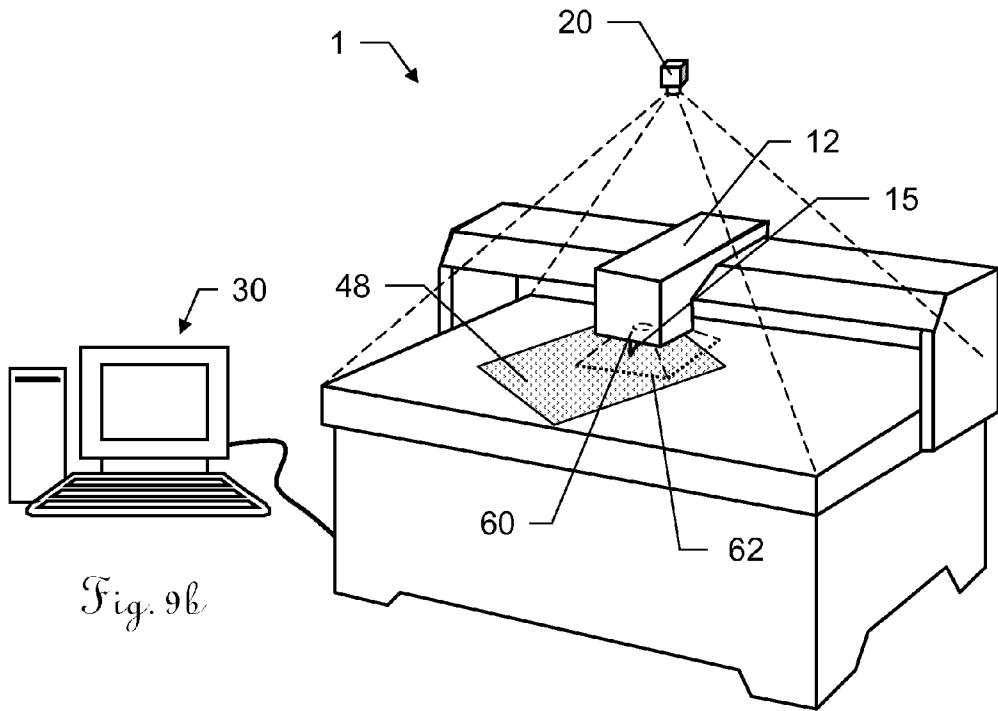
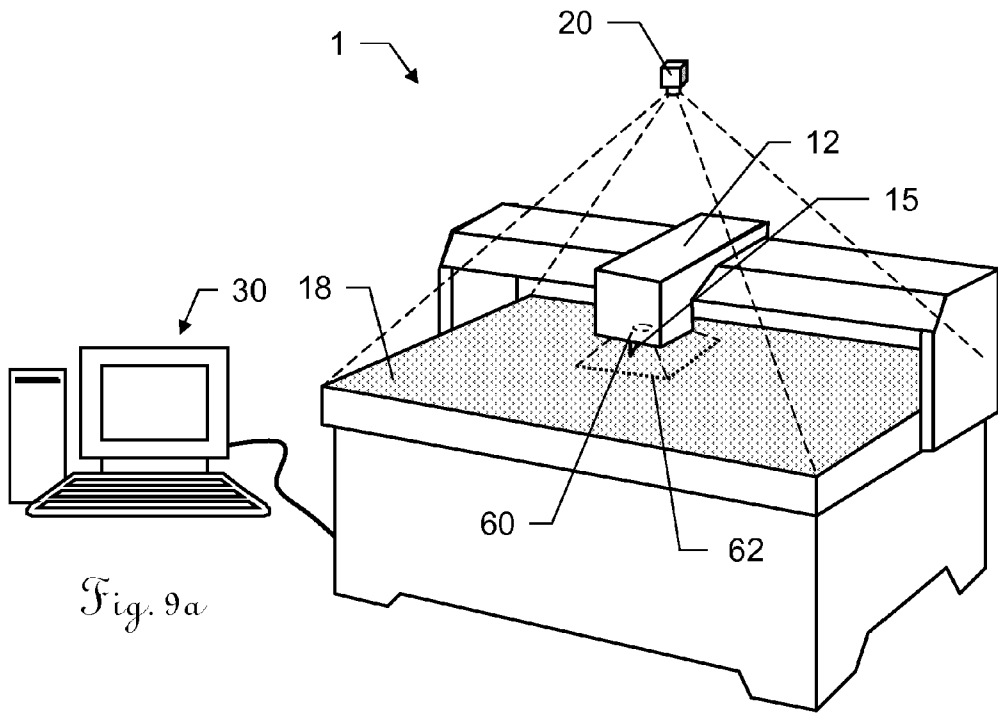


Fig. 6





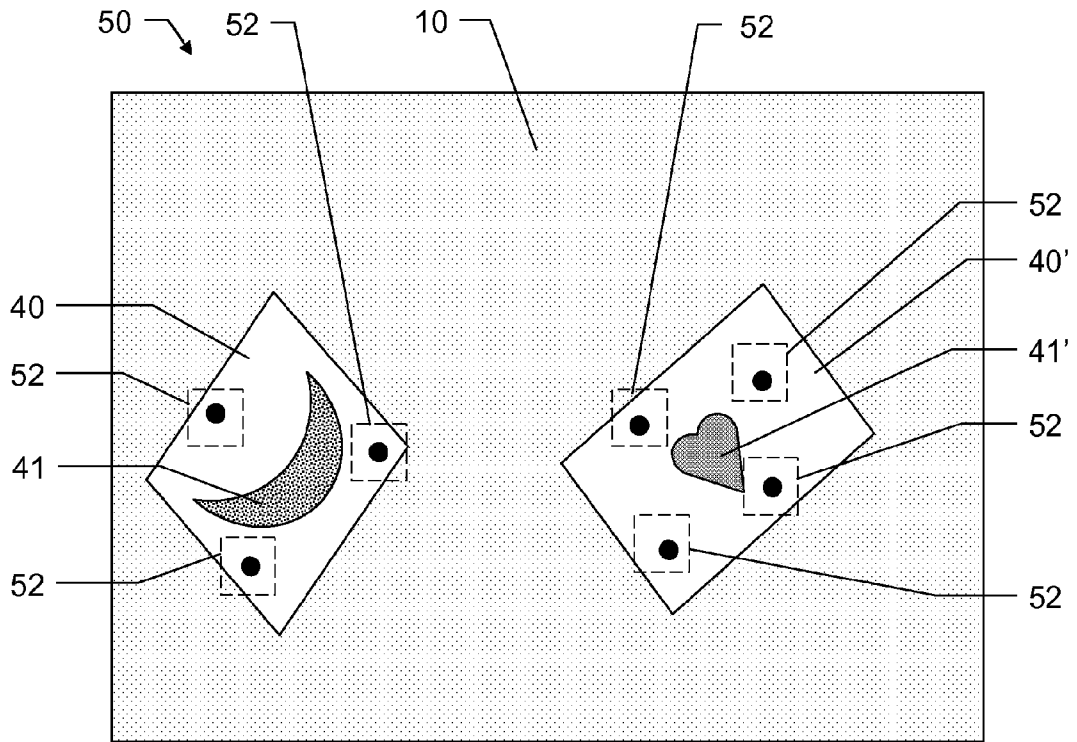


Fig. 10a

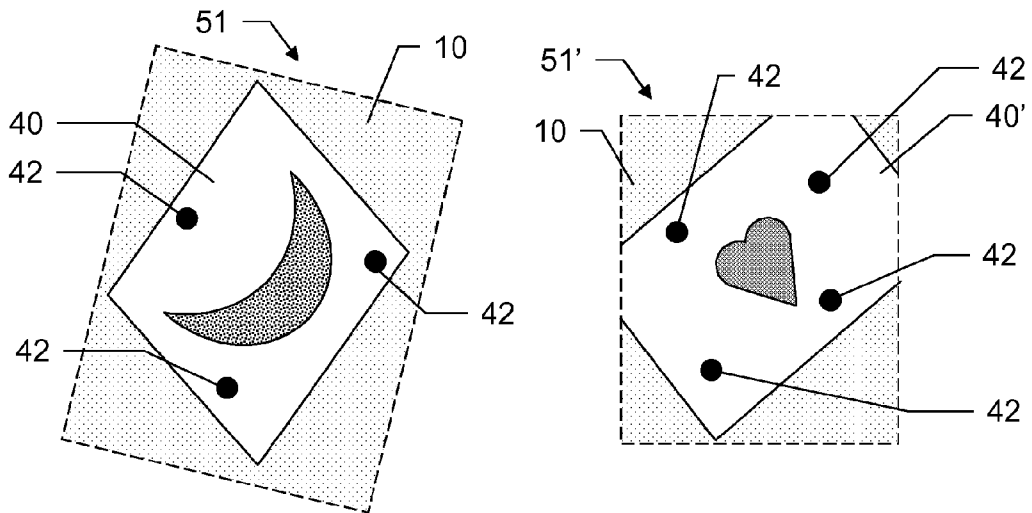


Fig. 10b