

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 037**

51 Int. Cl.:

G06T 7/11 (2007.01)

G06T 7/62 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2023** **E 23169587 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2024** **EP 4303816**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para capturar datos maestros de un objeto**

30 Prioridad:

25.05.2022 DE 102022113259

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

16.01.2025

73 Titular/es:

**SICK AG (100.00%)
Erwin-Sick-Strasse 1
79183 Waldkirch, DE**

72 Inventor/es:

MULTER, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 994 037 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

Procedimiento y dispositivo para capturar datos maestros de un objeto

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la adquisición de datos maestros de un objeto.

Los datos maestros de un objeto incluyen principalmente el volumen y el peso. Para adquirir estos datos, según el estado de la técnica, se colocan objetos sobre una báscula y se miden con un sistema de detección de volumen. Para adquirir datos maestros correctos, el objeto tenía que estar hasta la fecha libre y sin objetos extraños en el entorno sobre una báscula, en la que luego también se medía automáticamente con el sistema óptico de adquisición del volumen. Si en el campo de visión de la cámara hay objetos extraños, como las manos y los brazos del personal que coloca los objetos sobre la báscula, el sistema de adquisición del volumen ya no puede detectar el objeto correctamente. Esto también se aplica al proceso de pesaje, en el que no puede tocar el objeto sobre la báscula para garantizar que el peso no se falsee.

15 Equipos y procedimientos para determinar las dimensiones de un objeto utilizando una imagen a distancia se describen en la solicitud de patente EP 2 722 656 A1, publicada el 23 de abril de 2014. El sistema de análisis de objetos es capaz de seguir los movimientos de las manos del usuario y calcular las dimensiones del objeto en función de la posición de las manos.

20 Un sistema de adquisición de datos maestros de este tipo de la empresa Metrilus GmbH se conoce como S110/120. Este sistema comprende una báscula para adquirir el peso y una cámara 3D para determinar el volumen, además de un lector de códigos. La cámara 3D reconoce el objeto en la báscula e inicia la adquisición de datos maestros cuando el objeto se identifica con el lector de códigos y el sistema de adquisición del volumen no detecta objetos extraños.

25 Para poder medir un objeto, este ha de poder dejarse libre dentro de un área definida. “Dejarse libre” en este caso significa que no puede haber contacto con otros objetos. Por lo tanto, durante la medición generalmente es necesario dejar el área de medición completamente libre de objetos extraños. Objetos extraños incluyen, por ejemplo, manos y otros objetos que penetran desde el exterior en el área de medición sin tocar el objeto.

30 La desventaja de esto es un mayor esfuerzo durante la medición y, con ello, una desventaja en la velocidad o mediciones incorrectas que se producen debido a la medición de objetos extraños.

35 Por lo tanto, un objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento mejorado y un nuevo dispositivo para capturar datos maestros de un objeto, con los que sea posible en particular una captura más rápida y segura de los datos maestros.

Este objetivo se consigue mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y un dispositivo con las características de la reivindicación 4.

40 El procedimiento según la invención para adquirir datos maestros de un objeto comprende las siguientes etapas:

- Colocar el objeto sobre una báscula,
- 45 – determinar un instante de inicio para la captura de los datos maestros mediante:
 - captura de una imagen del objeto que contiene valores de profundidad con una cámara,
 - determinar regiones continuas en la imagen, que forman entonces primeros objetos temporales,
 - 50 – clasificar los primeros objetos temporales en una clase válida y una no válida, en donde todos los primeros objetos temporales que se sitúan dentro de la imagen sin tocar el borde de la imagen se clasifican en la clase válida y los primeros objetos temporales que tocan el borde, en la clase no válida,
 - 55 – analizar los primeros objetos temporales en la clase no válida, evaluando los valores de profundidad y formando nuevas subregiones con valores de profundidad más allá de un umbral de valor de profundidad,
 - examinar las subregiones en busca de áreas continuas, en donde estas áreas continuas forman segundos objetos temporales,
 - 60 – mover los segundos objetos temporales a la clase válida si no tocan el borde de la imagen,
 - hallar superposiciones de los objetos temporales en la clase válida con los objetos temporales que permanecen en la clase no válida, en donde la superposición ha de exceder un umbral de superposición,
 - 65

- en caso de superposición, mover los objetos temporales en cuestión de la clase válida a la clase no válida,
 - definir los objetos temporales en la clase válida como objeto para medir,
 - 5 – si no hay ningún objeto en la clase válida, emitir una señal de error; de lo contrario
 - iniciar la adquisición del volumen del objeto después del instante de inicio determinado de esta manera,
 - capturar los datos maestros,
 - 10 – almacenar los datos maestros capturados,
 - emitir de los datos maestros.
- 15 Al clasificar los objetos extraños en objetos extraños permitidos y no permitidos, ahora es posible adquirir datos también cuando hay objetos extraños, es decir, objetos extraños permitidos, en el campo de visión de la cámara. Esto aumenta el rendimiento porque la adquisición de datos puede comenzar tan pronto como las manos sueltan el objeto colocado en la báscula pero todavía están en el campo de visión de la cámara.
- 20 Al clasificar los objetos extraños también es posible una adquisición de datos más segura. Esto también mejora el análisis de posibles errores.
- Una configuración ventajosa del procedimiento según la invención consiste en capturar y evaluar histogramas de valores de profundidad durante el análisis de los primeros objetos temporales para evaluar los valores de profundidad y formar nuevas subregiones con valores de profundidad más allá de un umbral de valor de profundidad. Esto facilita la clasificación de objetos extraños en objetos extraños permitidos y no permitidos.
- 25 Dado que en una cámara 3D suele suceder que en determinadas regiones de la imagen faltan valores de profundidad y en caso de presencia de tales regiones no puede realizarse una evaluación significativa, en un perfeccionamiento de la invención, la búsqueda de superposiciones también comprende la búsqueda de superposiciones de los objetos temporales en la clase válida con las regiones a las que les faltan valores de profundidad. En caso de constatar una superposición, el objeto temporal en cuestión se mueve de la clase válida a la clase no válida.
- 30 En un perfeccionamiento de la invención, resulta sensato emitir una señal de error si al final de la evaluación no hay ningún objeto en la clase válida, lo que significa que no es posible una adquisición de datos maestros.
- 35 El objetivo se consigue también mediante un dispositivo según la invención para la adquisición de datos maestros de un objeto, que presenta las siguientes características:
- 40 – Una báscula,
 - una cámara para capturar una imagen del objeto,
 - una unidad de evaluación con una unidad de determinación del volumen para determinar el volumen del objeto,
 - 45 – una unidad de inicio, que determina automáticamente un instante de inicio para la captura de los datos maestros relacionados con el volumen del objeto cuando el objeto está colocado sobre la báscula,
 - 50 – una memoria para almacenar los datos maestros capturados,
 - una unidad de salida para emitir los datos maestros,
- 55 en donde
- la unidad de inicio está diseñada para determinar el instante de inicio a partir de la imagen capturada de la cámara y la unidad de inicio presenta una unidad de evaluación de imágenes para este propósito, y la unidad de evaluación de imágenes está diseñada para realizar una clasificación de objetos con la que, además del objeto, también se identifican objetos extraños como objetos extraños permitidos o no permitidos.
- 60 En un primer perfeccionamiento, la unidad de inicio está diseñada para emitir el instante de inicio lo antes posible y cuando todavía hay un objeto extraño permitido en el área de imagen. Esto permite aumentar aún más el rendimiento.

Para una clasificación sencilla, la cámara genera valores de profundidad, es decir, se captura una imagen en 3D, porque entonces la unidad de evaluación de imágenes puede tener en cuenta los valores de profundidad al clasificar el objeto, lo que facilita la clasificación.

5 En un perfeccionamiento de la invención, la unidad de evaluación está diseñada de manera sensata para emitir un mensaje, es decir, una señal de error, si no se ha podido determinar un instante de inicio dentro de un tiempo de espera. De esta manera, el usuario del sistema puede ver rápidamente que no se han adquirido los datos maestros.

10 A continuación, la invención se explica detalladamente mediante un ejemplo de realización con referencia al conjunto de dibujos. En el conjunto de dibujos, muestran:

La Fig. 1 una representación esquemática del dispositivo según la invención;

15 las Fig. 2 a 6 vistas superiores esquemáticas del campo de visión de la cámara, cada una con un objeto extraño en una posición diferente;

la Fig. 7 una vista superior esquemática del campo de visión de la cámara con defectos de imagen;

20 la Fig. 8 un diagrama de flujo del procedimiento según la invención.

25 El dispositivo 10 según la invención sirve para la adquisición de datos maestros de un objeto 12. Además de los elementos 13 constructivos mecánicos, el dispositivo 10 presenta una báscula 14, una cámara 16 para capturar una imagen del objeto 12 y una unidad 18 de evaluación. La unidad 18 de evaluación presenta una unidad 20 de determinación del volumen para determinar el volumen del objeto 12. El peso del objeto 12 se adquiere con la báscula 14 y el volumen se adquiere con la unidad 20 de determinación del volumen. Los datos así determinados se pueden emitir en última instancia a través de una unidad 22 de salida como datos maestros o al menos como parte de los datos maestros en una salida 24. Está prevista una memoria 28 para almacenar o almacenar temporalmente los datos maestros adquiridos.

30 La unidad 18 de evaluación comprende además una unidad 26 de inicio, que determina automáticamente un instante de inicio para capturar y determinar los datos maestros relacionados con el volumen del objeto cuando el objeto 12 está colocado en el campo 32 de visión de la cámara 16. Para ello, la unidad 26 de inicio está diseñada para determinar el instante de inicio a partir de la imagen capturada de la cámara 16 y presenta una unidad 30 de evaluación de imágenes, en donde la unidad 30 de evaluación de imágenes está diseñada para realizar una clasificación de objetos con la que, además del objeto 12, también se clasifican objetos 50 extraños como permitidos o no permitidos.

35 La unidad 26 de inicio está diseñada para emitir el instante de inicio lo antes posible y puede emitirlo cuando un objeto 50 extraño clasificado como permitido todavía se encuentra en el área 32 de imagen de la cámara 16.

40 La cámara 16 está diseñada como cámara 3D que, además de una imagen 2D con un borde 33 de imagen, también determina valores de profundidad para cada píxel y captura así en conjunto una imagen 3D.

45 En la Fig. 8 se muestra un diagrama de flujo de una forma de realización de al menos una parte del procedimiento 100 según la invención y se explicará a continuación también con referencia a las Fig. 3 a 7. Las Fig. 3 a 7 muestran en cada caso una vista en planta de la báscula 14 y de un objeto 12 colocado sobre ella desde la perspectiva de la cámara 16. En las figuras, el borde 33 del campo 32 de visión también se muestra como una línea discontinua, que es el borde 33 de la imagen en la imagen 2D.

50 El procedimiento 100 se ejecuta en gran medida en la unidad 26 de inicio, con el objetivo de iniciar la adquisición del volumen del objeto 12 y, con ello, la adquisición de datos maestros mediante una señal de inicio en un instante de inicio.

En una primera etapa 110, el objeto se coloca sobre la báscula 14.

55 Luego se determina un instante de inicio, en el que se puede dar la señal de inicio para comenzar a capturar los datos maestros. El instante de inicio se determina mediante las siguientes etapas.

En una etapa 120, se captura con la cámara 16 una imagen del objeto 12 que presenta valores de profundidad.

60 En una etapa 130, a partir de la imagen se determinan regiones continuas en la imagen con ayuda de los valores de profundidad. Las regiones en el sentido de esta patente pueden ser píxeles individuales o grupos de píxeles de la imagen. Estas regiones continuas forman primeros objetos temporales. En la Fig. 3, por ejemplo, una región continua de este tipo sería el objeto 12. En la Fig. 6, una región continua sería la mano con brazo que penetran en el campo 32 de visión, es decir, el objeto 50 extraño junto con el objeto 12 parcialmente oculto por la mano. Toda la evaluación de imágenes tiene lugar en la unidad 30 de evaluación de imágenes.

65

En una siguiente etapa 140 tiene lugar una clasificación de los primeros objetos temporales en una clase válida y una clase no válida, en donde todos los primeros objetos temporales que se sitúan dentro de la imagen sin tocar el borde 33 de la imagen se clasifican en la clase válida y los primeros objetos temporales que tocan el borde, en la clase no válida.

- 5 De esta manera, por ejemplo,
- en una situación según la Fig. 3, el objeto 12 se clasifica en la clase válida;
 - 10 – en una situación según la Fig. 4, el objeto 12 se clasifica en la clase válida y los objetos 50 extraños en la clase no válida;
 - en una situación según las Fig. 5 y 6, hay en cada caso solo un primer objeto temporal, ya que el objeto 50 extraño toca al menos el objeto 12 por medir y ambos forman entonces el primer objeto temporal. Este primer objeto temporal se clasifica en la clase no válida.

En la Fig. 7 se muestra una situación, en la que no está presente ningún objeto 50 extraño, pero hay un área 52 en el área 32 de visión, en la que no hay valores de profundidad. Esta situación de error particular se tendrá en cuenta más adelante.

20 En una etapa 150, se analizan los primeros objetos temporales que se clasificaron en la clase no válida. A este respecto, se evalúan los valores de profundidad y se comprueba si se sitúan más allá de un umbral de valor de profundidad. Si este es el caso, entonces las regiones forman una nueva subregión. A este respecto, para la evaluación de los valores de profundidad y para la formación de nuevas subregiones con valores de profundidad más allá de un umbral de valor de profundidad, preferiblemente, se capturan histogramas de valores de profundidad y se evalúan en la unidad 18 de evaluación.

En una siguiente etapa, se examinan las subregiones para ver si son continuas y las áreas continuas forman entonces segundos objetos temporales. Por regla general, los picos en el histograma de valores de profundidad se corresponden con los segundos objetos temporales. De este modo y con los histogramas de valores de profundidad se obtiene como resultado una separación del objeto 12 y el objeto 50 extraño en dos segundos objetos temporales en las situaciones según las Fig. 5 y 6.

35 En una siguiente etapa 170 se comprueba si estos segundos objetos temporales tocan el borde 33 de la imagen. Si un segundo objeto temporal no toca el borde 33 de la imagen, entonces este segundo objeto temporal se mueve de la clase no válida a la clase válida. Este sería, por ejemplo, el objeto 12 de la Fig. 5.

Hasta ahora, en el procedimiento según la invención se han hallado objetos temporales que se clasifican en la clase válida 180 o en la clase no válida 190.

40 En una siguiente etapa 200, se comprueba si existen superposiciones entre los objetos temporales de la clase válida y los objetos temporales que permanecen en la clase no válida. En este caso, una superposición tiene sentido si la superficie solapada es suficientemente grande, es decir, si se supera un umbral de superposición. La Fig. 6 muestra una superposición de este tipo en la que la mano solapa una superficie suficientemente grande del objeto 12.

45 Si hay una superposición, los objetos temporales en cuestión que previamente estaban en la clase válida (número de referencia 180) se mueven de la clase válida a la clase no válida (número de referencia 210). En la situación mostrada en la Fig. 6, el objeto 12 se mueve a la clase no válida.

50 Si no hay solapamiento, como es el caso del objeto 12 en las situaciones según las Fig. 4 y 5, el objeto 12 permanece en la clase válida.

55 Dado que en una cámara 3D suele suceder que en determinadas regiones de la imagen faltan valores de profundidad, por ejemplo, debido a píxeles defectuosos o errores de evaluación y, en caso de presencia de tales regiones 52 sin valores de profundidad, no puede realizarse una evaluación significativa, la búsqueda de superposiciones también comprende preferiblemente la búsqueda de superposiciones de los objetos temporales en la clase válida con las regiones 52 a las que les faltan valores de profundidad. En caso de constatar una superposición suficientemente grande, el objeto temporal en cuestión se mueve de la clase válida a la clase no válida. Esta situación se muestra en la Fig. 7.

60 Tras estas etapas, en una etapa 220 se definen como objeto que se ha de medir los objetos temporales que quedan en la clase válida.

65 Así se halla el instante de inicio y se da una señal de inicio y, a continuación, en una etapa 230, se inicia la adquisición del volumen del objeto 12 (instante de inicio).

ES 2 994 037 T3

Los datos de volumen se calculan a partir de las imágenes 3D de la cámara 16 en la unidad 20 de determinación del volumen y forman parte de los datos maestros que se recopilan en una memoria 28 y luego se emiten a través de la unidad 22 de salida y la salida 24.

- 5 Resulta sensato emitir una señal de error, si al determinar el instante de inicio no queda ningún objeto 12 en la clase válida, lo que significa que no es posible una adquisición de datos maestros. Entonces tampoco se emite ninguna señal de inicio.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la adquisición de datos maestros de un objeto (12) con las etapas de:
 - 5 -Colocar el objeto sobre una báscula (14),
 -determinar un instante de inicio para la captura de los datos maestros mediante:
 -captura de una imagen del objeto (12) que contiene valores de profundidad con una cámara (16),
 -determinar regiones continuas en la imagen, que forman entonces primeros objetos temporales,
 -clasificar los primeros objetos temporales en una clase válida y una no válida, en donde todos los
 10 primeros objetos temporales que se sitúan dentro de la imagen sin tocar del borde (33) de la imagen
 se clasifican en la clase válida y los primeros objetos temporales que tocan el borde, en la clase no
 válida,
 -analizar los primeros objetos temporales en la clase no válida evaluando los valores de profundidad
 y formando nuevas subregiones con valores de profundidad más allá de un umbral de valor de
 15 profundidad,
 -examinar las subregiones en busca de áreas continuas, en donde estas áreas continuas forman
 segundos objetos temporales,
 -mover los segundos objetos temporales a la clase válida si no tocan el borde (33) de la imagen,
 -hallar superposiciones de los objetos temporales en la clase válida con los objetos temporales que
 20 permanecen en la clase no válida, en donde la superposición ha de exceder un umbral de
 superposición,
 -en caso de superposición, mover los objetos temporales en cuestión de la clase válida a la clase
 no válida,
 -definir los objetos temporales en la clase válida como objeto que se ha de medir,
 25 -si no hay ningún objeto en la clase válida, emitir una señal de error; de lo contrario
 -tras el instante de inicio así determinado, iniciar la adquisición del volumen del objeto (12),
 -capturar los datos maestros,
 -almacenar los datos maestros capturados,
 -emitir los datos maestros.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** para la evaluación de los valores de
 profundidad y la formación de nuevas subregiones con valores de profundidad más allá de un umbral de valor
 de profundidad, se capturan y evalúan histogramas de valores de profundidad.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 1 o 2, **caracterizado por que** en caso de
 presencia de regiones a las que les faltan valores de profundidad, la búsqueda de superposiciones también
 comprende la búsqueda de superposiciones de los objetos temporales en la clase válida con las regiones a
 las que les faltan valores de profundidad y, en caso de superposición, el objeto temporal en cuestión se mueve
 de la clase válida a la clase no válida.
4. Dispositivo para adquirir datos maestros de un objeto (12) para llevar a cabo un procedimiento según una de
 las reivindicaciones 1 a 3, que presenta
 - 45 -una báscula (14),
 -una cámara (16) para capturar una imagen del objeto (12),
 -una unidad (18) de evaluación con una unidad (20) de determinación del volumen para determinar
 el volumen del objeto (12),
 -una unidad (26) de inicio, que determina automáticamente un instante de inicio para la captura de
 los datos maestros relacionados con el volumen del objeto, cuando el objeto (12) está colocado
 50 sobre la báscula (14),
 -una memoria (28) para almacenar los datos maestros capturados,
 -una unidad (22) de salida para emitir los datos maestros,
caracterizado
 -**por que** la unidad (26) de inicio está diseñada para determinar el instante de inicio a partir de la
 imagen capturada de la cámara (16) y la unidad (26) de inicio presenta una unidad (30) de evaluación
 55 de imágenes para este propósito, y la unidad (30) de evaluación de imágenes está diseñada para
 realizar una clasificación de objetos con la que, además del objeto (12), también se clasifican objetos
 (50) extraños como objetos (50) extraños permitidos o no permitidos.
5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado por que** la unidad de inicio está diseñada para emitir el
 instante de inicio lo antes posible y cuando todavía hay un objeto extraño permitido en el área de la imagen.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores 4 o 5, **caracterizado por que** la cámara está
 diseñada para generar una imagen con valores de profundidad.

7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado por que** la unidad de evaluación de imágenes está diseñada para realizar la clasificación de objetos teniendo en cuenta los valores de profundidad.
 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores 4 a 7, **caracterizado por que** la unidad de evaluación está diseñada para emitir un mensaje, si dentro de un tiempo de espera no se puede determinar ningún instante de inicio.
- 5

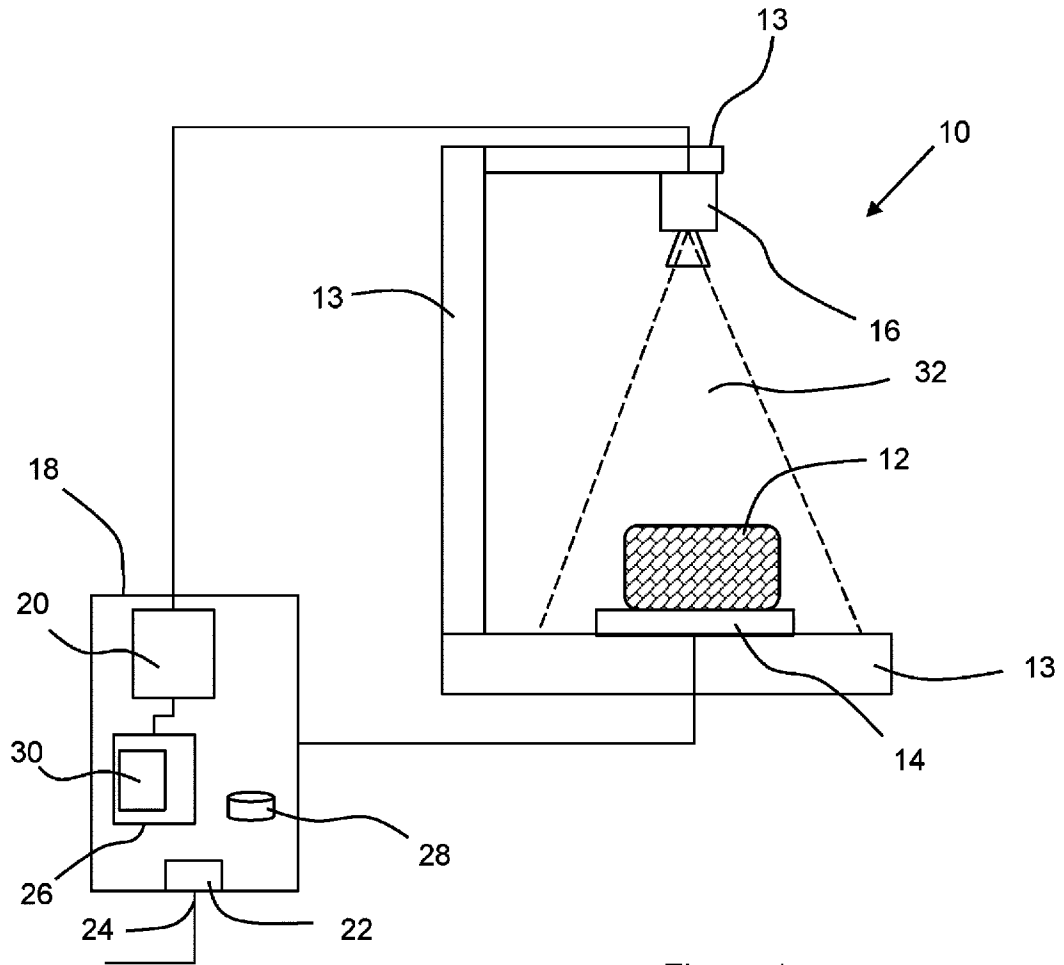


Figura 1

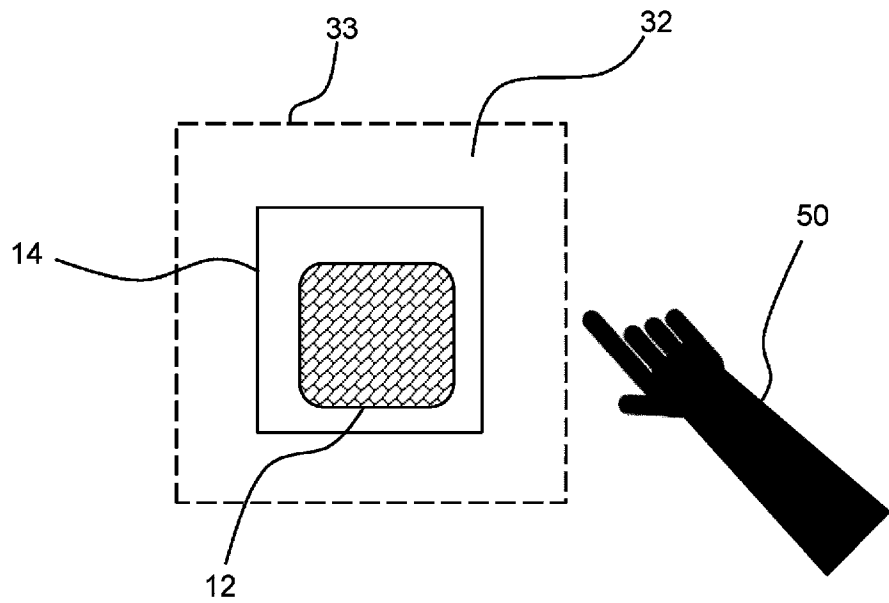


Figura 2

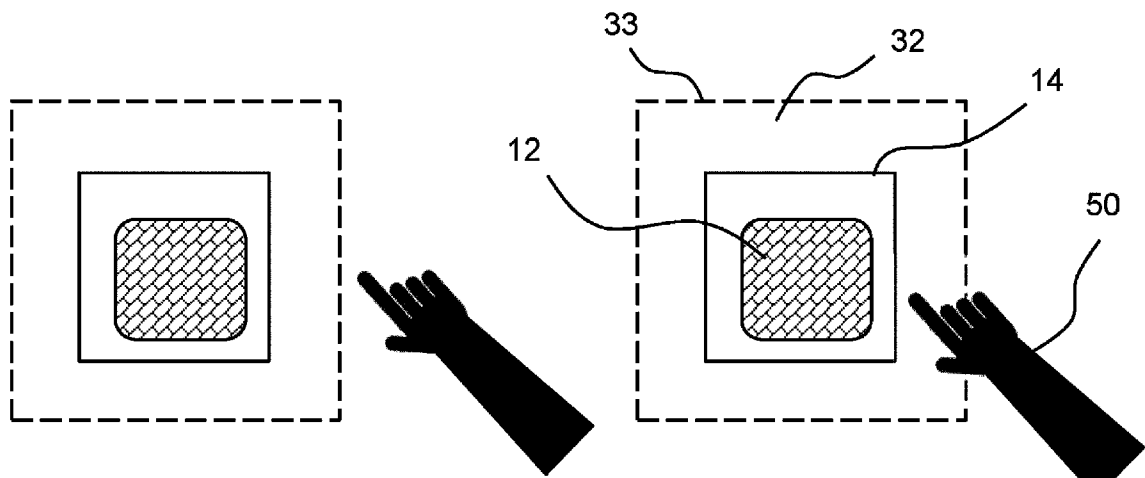


Figura 3

Figura 4

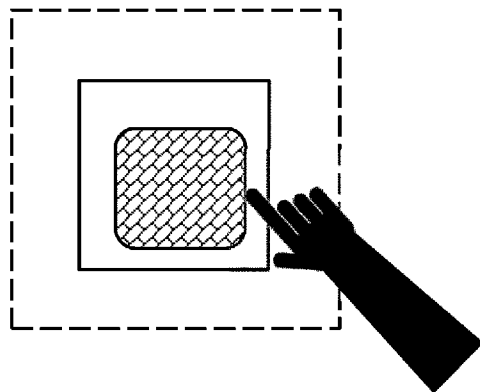


Figura 5

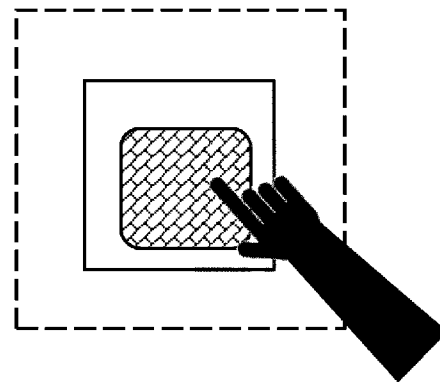
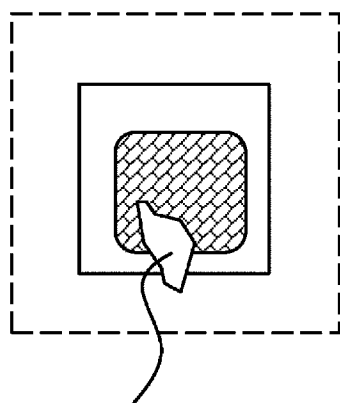


Figura 6



52 Figura 7

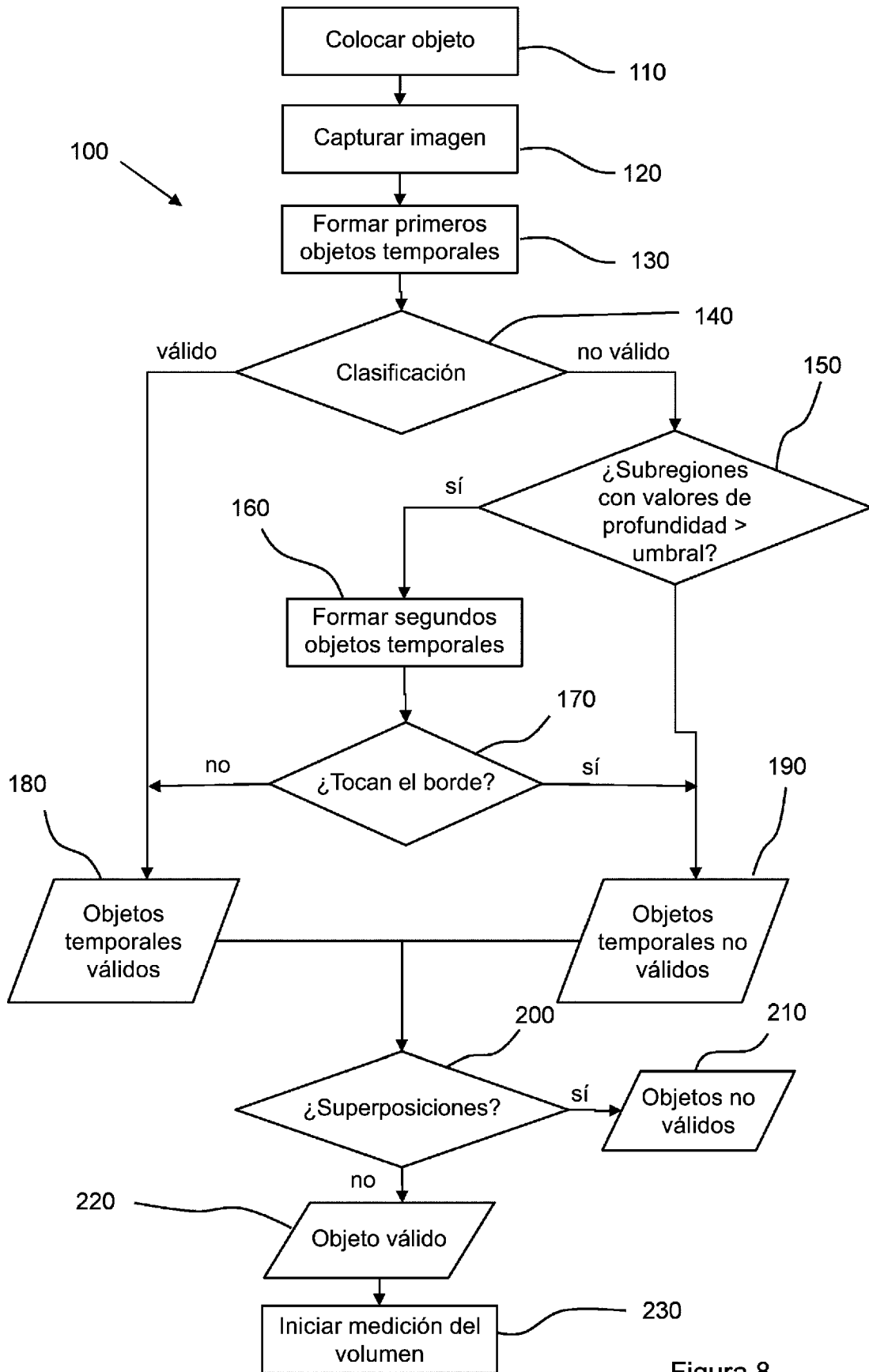


Figura 8