

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 996 940**

51 Int. Cl.:

G06T 7/00 (2007.01)

G06T 7/73 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2021 PCT/CN2021/118094**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.03.2023 WO23039693**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2021 E 21956987 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2024 EP 4209988**

54 Título: **Método de detección, dispositivo electrónico y medio de almacenamiento legible por ordenador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.02.2025

73 Titular/es:

**CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY
(HONG KONG) LIMITED (100.00%)
Level 19, China Building, 29 Queen's Road
Central
Central, Central And Western District, HK**

72 Inventor/es:

**TU, YINHANG;
LIU, XIAOFENG y
SONG, SHICHUANG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 996 940 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

Método de detección, dispositivo electrónico y medio de almacenamiento legible por ordenador

5 **Campo técnico**

La presente solicitud se refiere al campo de las tecnologías de detección y, en particular, a un método de detección, un dispositivo electrónico y un medio de almacenamiento legible por ordenador.

10 **Antecedentes de la técnica**

El procedimiento de soldadura de una pieza de conexión es extremadamente importante en el proceso de producción de celdas para baterías y desempeña un papel importante en la conexión de una placa de cubierta y una celda. Es importante detectar un desplazamiento entre una pieza de conexión y una placa de cubierta después de soldar la pieza de conexión, para determinar si un desplazamiento de posición entre la pieza de conexión y la placa de cubierta cumple una norma.

Un método comúnmente utilizado para detectar un desplazamiento entre una pieza de conexión y una placa de cubierta es el siguiente: Una cámara toma una imagen de la pieza de conexión, y una posición de la placa de cubierta en la imagen y una posición de la pieza de conexión en la imagen se capturan por separado en función de la imagen, de modo que se calcula el desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión. Sin embargo, como una posición del borde de la placa de cubierta se bloquea fácilmente durante las pruebas, por ejemplo, puede quedar bloqueada por la celda, es difícil captar una posición exacta de la placa de cubierta en la imagen tomada por la cámara. En consecuencia, la precisión del desplazamiento de posición detectado entre la placa de cubierta y la pieza de conexión es relativamente baja.

El documento JP2000233488A se refiere en general a un método de alineación de posición de un sustrato en serigrafía.

30 **Sumario de la invención**

En vista de los problemas anteriores, la presente solicitud proporciona un método de detección, un dispositivo electrónico y un medio de almacenamiento legible por ordenador, que pueden perfeccionar la precisión de un desplazamiento de posición detectado entre una placa de cubierta y una pieza de conexión.

35 Según un primer aspecto, la presente invención abarca un método de detección como se define en la reivindicación 1.

40 En las soluciones técnicas de la presente invención, dado que la posición de la placa de cubierta en la imagen se obtiene en función de la posición detectada del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta y en el tamaño de la placa de cubierta, y el punto de característica predeterminado en la placa de cubierta está situado en una región media de la placa de cubierta que no está cubierta por la pieza de conexión, la posición del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta en la imagen no se ve afectada incluso si una posición de borde de la placa de cubierta se bloquea fácilmente. Por lo tanto, la posición de la placa de cubierta en la imagen puede obtenerse con precisión en función de la posición del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta y el tamaño de la placa de cubierta, de modo que la posición real de la placa de cubierta puede obtenerse con precisión en función de la posición de la placa de cubierta en la imagen, y el desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión puede obtenerse con mayor precisión en función de la posición real precisa de la placa de cubierta y la posición real de la pieza de conexión, es decir, puede mejorarse la precisión del desplazamiento de posición detectado entre la placa de cubierta y la pieza de conexión.

Además, en las soluciones técnicas de la presente invención, la primera cámara y la segunda cámara con una región de solapamiento en sus rangos de campo de visión se utilizan por separado para recoger las imágenes del producto que debe detectarse; dado que la suma del primer rango de campo de visión de la primera cámara y el segundo rango de campo de visión de la segunda cámara es capaz de cubrir totalmente el producto a detectar, la primera imagen recogida por la primera cámara y la segunda imagen recogida por la segunda cámara se cosen, lo que permite obtener la imagen cosida que puede cubrir totalmente el producto a detectar, es decir, la imagen cosida puede reflejar la totalidad del producto a detectar; y la posición del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta puede detectarse con mayor precisión en función de la imagen cosida que puede reflejar la totalidad del producto a detectar, de modo que la posición de la placa de cubierta en la imagen puede obtenerse con mayor precisión, para perfeccionar aún más la precisión del desplazamiento de posición detectado entre la placa de cubierta y la pieza de conexión.

65 En algunas realizaciones, coser la primera imagen y la segunda imagen para obtener una imagen cosida incluye: convertir las coordenadas de píxeles de la primera imagen y las coordenadas de píxeles de la segunda imagen a las del mismo sistema de coordenadas para obtener las coordenadas físicas de la primera imagen y las coordenadas

físicas de la segunda imagen; determinar una región de solapamiento entre la primera imagen y la segunda imagen en función de las coordenadas físicas de la primera imagen y las coordenadas físicas de la segunda imagen; y coser la primera imagen y la segunda imagen en función de la región de solapamiento entre la primera imagen y la segunda imagen, para obtener la imagen cosida.

5 En las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente solicitud, las coordenadas de píxeles de la primera imagen y de la segunda imagen se convierten para obtener las coordenadas físicas de la primera imagen y de la segunda imagen, de tal manera que la región de solapamiento entre la primera imagen y la segunda imagen puede obtenerse con precisión en función de las coordenadas físicas de la primera imagen y de la segunda imagen, y la
10 región de solapamiento se utiliza como referencia para coser la primera imagen y la segunda imagen, lo que permite coser con precisión y correctamente la primera imagen y la segunda imagen.

15 En las soluciones técnicas de la presente invención, la primera fuente de luz está orientada directamente hacia el producto a detectar, y puede iluminar la región media del producto a detectar, de tal manera que una característica en la posición media del producto a detectar puede reconocerse más fácilmente en función de la primera imagen y la segunda imagen; y la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz están dispuestas respectivamente a ambos
20 lados de la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz está situada en la parte superior izquierda del producto a detectar, y la tercera fuente de luz está situada en la parte superior derecha del producto a detectar, de manera que la segunda fuente de luz puede iluminar la región izquierda del producto a detectar, y la tercera fuente de luz puede
25 iluminar la región derecha del producto a detectar, lo que facilita la detección, en función de la primera imagen y la segunda imagen, de características en ambos lados del producto a detectar, lo que favorece el perfeccionamiento de la precisión de la posición obtenida de la pieza de conexión en la imagen y de la posición de la placa de cubierta en la imagen.

25 En algunas realizaciones, la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz son todas fuentes de luz en tira; y una dirección de longitud de la primera fuente de luz es la misma que una dirección de longitud del producto a detectar, la segunda fuente de luz forma un primer ángulo predeterminado con la primera fuente de luz, y la tercera fuente de luz forma un segundo ángulo predeterminado con la primera fuente de luz.

30 En las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente solicitud, la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz son todas fuentes de luz en tira adecuadas para la detección de gran formato, las fuentes de luz en tira tienen características de alta uniformidad de iluminación, alto brillo, buena disipación del calor, larga vida útil y alta estabilidad e instalación sencilla, y el ángulo entre diferentes fuentes de luz en tira es flexible y ajustable. En
35 las realizaciones, las posiciones de disposición de la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz y los ángulos entre las fuentes de luz permiten que la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz proporcionen condiciones de iluminación aproximadamente en forma de anillo, de modo que el producto a detectar se ilumina en todas las direcciones, es decir, todas las partes del producto a detectar se iluminan, lo que es propicio para recoger imágenes claras y completas por la primera cámara y la segunda cámara.

40 En algunas realizaciones, un valor del primer ángulo predeterminado y del segundo ángulo predeterminado está en el intervalo de 140° a 160°.

45 En las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente solicitud, cuando el valor del primer ángulo predeterminado y del segundo ángulo predeterminado oscila entre 140° y 160°, las condiciones de iluminación aproximadamente en forma de anillo proporcionadas por la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz tienen mejores efectos, lo que facilita la obtención de imágenes claras y completas del producto a detectar.

50 En algunas realizaciones, la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz son todas fuentes de luz estroboscópica.

55 En las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente solicitud, la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz son todas fuentes de luz estroboscópica, lo que puede aumentar una velocidad de recogida de imágenes de la primera cámara y la segunda cámara, aumentando de este modo una velocidad de detección de un desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión.

Según un segundo aspecto, la presente invención abarca un dispositivo electrónico como se define en la reivindicación 6.

60 Según un tercer aspecto, la presente invención abarca un medio de almacenamiento legible por ordenador como se define en la reivindicación 7.

65 La descripción anterior es sólo una visión general de las soluciones técnicas de la presente solicitud. Con el fin de comprender más claramente los medios técnicos de la presente solicitud para implementar la misma de acuerdo con el contenido de la memoria descriptiva, y con el fin de hacer más obvios y comprensibles los objetos, características

y ventajas de la presente solicitud mencionados anteriormente, a continuación se describen de forma ilustrativa realizaciones específicas de la presente solicitud.

Breve descripción de los dibujos

5 Para ilustrar más claramente las soluciones técnicas de las realizaciones de la presente solicitud, a continuación, se describirán brevemente los dibujos requeridos en la descripción de las realizaciones de la presente solicitud. Obviamente, los dibujos que se describen a continuación son sólo algunas realizaciones de la presente solicitud, y para los expertos habituales en la técnica, también pueden obtenerse otros dibujos a partir de estos dibujos si están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

10 La figura 1 es una vista superior de un producto que debe detectarse según algunas realizaciones de la presente solicitud;

15 la figura 2 es un diagrama de flujo esquemático que muestra algunas de las etapas del método de detección según la presente invención;

20 la figura 3 es un diagrama esquemático de la simulación de la posición de una placa de cubierta en una imagen en función de la posición de un punto de característica predeterminado en la imagen, según algunas realizaciones de la presente solicitud;

25 la figura 4 es otro diagrama esquemático de la simulación de la posición de una placa de cubierta en una imagen en función de la posición de un punto de característica predeterminado en la imagen, según algunas realizaciones de la presente solicitud;

la figura 5 es un diagrama de flujo esquemático de una implementación de la etapa 201 según la presente invención;

30 la figura 6 es un diagrama esquemático del cosido de una primera imagen y una segunda imagen para obtener una imagen cosida según algunas realizaciones de la presente solicitud;

la figura 7 es un diagrama de flujo esquemático de una implementación de la etapa 502 según algunas realizaciones de la presente solicitud;

35 la figura 8 es un diagrama esquemático de una relación de posición entre un producto a detectar y una primera cámara, una segunda cámara, una primera fuente de luz, una segunda fuente de luz y una tercera fuente de luz, según algunas realizaciones de la presente solicitud;

40 la figura 9 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de detección según algunas realizaciones de la presente solicitud;

la figura 10 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo electrónico según algunas realizaciones de la presente solicitud.

45 En los dibujos adjuntos, las figuras no se dibujan a escala.

Descripción detallada de realizaciones

50 Las implementaciones de la presente solicitud se describirán adicionalmente con detalle a continuación junto con los dibujos y las realizaciones adjuntas. La siguiente descripción detallada de las realizaciones y los dibujos adjuntos se utiliza para ilustrar el principio de la presente solicitud a modo de ejemplo, aunque no de forma que limite el alcance de la presente solicitud. Es decir, la presente solicitud no se limita a las realizaciones descritas. El alcance de la invención y sus realizaciones se define en las reivindicaciones adjuntas.

55 En la descripción de la presente solicitud, debe tenerse en cuenta que "una pluralidad de" significa dos o más, a menos que se especifique lo contrario. La orientación o relación posicional indicadas por los términos "superior", "inferior", "izquierda", "derecha", "interior" y/o "exterior" etc., es solo para la conveniencia de describir la presente solicitud y simplificar la descripción, en lugar de indicar o implicar que el dispositivo o elemento al que se hace referencia debe tener una orientación específica o debe construirse y operarse en una orientación específica, y, por lo tanto, no debería interpretarse como una limitación de la presente solicitud. Además, los términos "primero", "segundo", "tercero", etc., se utilizan únicamente con fines descriptivos, y no deben considerarse indicativos o implícitos de la importancia relativa. El término "perpendicular" no significa ser perpendicular en sentido estricto, sino estar dentro de un margen de error admisible. El término "paralelo" no significa ser paralelo en sentido estricto, sino estar dentro de un margen de error admisible.

65

Todos los términos de orientación de la siguiente descripción indican direcciones mostradas en los dibujos, aunque no de forma limitativa de la estructura específica de la presente solicitud. En la descripción de la presente solicitud, debe señalarse además que los términos "montar", "conectar" y "conexión" deben interpretarse en el sentido amplio a menos que se definan y limiten explícitamente de otro modo. Por ejemplo, los términos pueden significar una conexión fija, una conexión desmontable o una conexión integral o pueden significar una conexión directa o una conexión indirecta a través de un medio intermedio. Para los expertos en la materia, los significados específicos de los términos mencionados anteriormente en la presente solicitud pueden interpretarse según circunstancias específicas.

En la actualidad, las baterías de litio utilizadas en los automóviles son principalmente baterías de litio hierro fosfato. Las baterías de litio hierro fosfato tienen características de alta capacidad, alta tensión de salida, buen rendimiento en ciclos de carga y descarga, etc. El procedimiento de soldadura de las piezas de conexión es muy importante en el proceso de producción de celdas de baterías y desempeña un papel importante en la conexión entre la placa de cubierta y la celda. En un proceso de producción de baterías de litio, es necesario utilizar una cámara para detectar algunos parámetros, a fin de determinar si dichos parámetros cumplen una norma predeterminada. Estos parámetros pueden incluir: un área de esparcimiento de cola, un desplazamiento entre una placa de cubierta y una pieza de conexión, etc.

El inventor señala que la detección de un desplazamiento entre una pieza de conexión y una placa de cubierta es importante después de soldar la pieza de conexión, a fin de determinar si un desplazamiento de posición entre la pieza de conexión y la placa de cubierta cumple una norma predeterminada, y la norma predeterminada puede ser, por ejemplo, si el desplazamiento de posición entre la pieza de conexión y la placa de cubierta es inferior a 1 mm. Un método de uso común para detectar un desplazamiento entre una pieza de conexión y una placa de cubierta es el siguiente: Se toma una imagen de la pieza de conexión con una cámara, y el desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión se calcula capturando tanto una posición de la placa de cubierta en la imagen como una posición de la pieza de conexión en la imagen. Sin embargo, como la posición del borde de la placa de cubierta se bloquea fácilmente durante las pruebas, por ejemplo, puede quedar bloqueada por la celda, es difícil captar una posición exacta de la placa de cubierta en la imagen tomada por la cámara. En consecuencia, la precisión del desplazamiento de posición detectado entre la placa de cubierta y la pieza de conexión es relativamente baja.

Para resolver el problema de la baja precisión de un desplazamiento de posición entre una placa de cubierta y una pieza de conexión, el solicitante investigó y descubrió que una razón principal del problema de la baja precisión del desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión reside en que: un resultado de detección de una posición de una cubierta superior en la imagen es inexacto, y si se puede perfeccionar la precisión del resultado de detección de la posición de la placa de cubierta en la imagen, se puede mejorar la precisión del desplazamiento de posición detectado entre la placa de cubierta y la pieza de conexión.

Basándose en las consideraciones anteriores, para resolver el problema de la baja precisión de un desplazamiento de posición entre una placa de cubierta y una pieza de conexión, el inventor diseña un método de detección, mediante estudios en profundidad a partir del perfeccionamiento de la precisión de un resultado de detección de una posición de la placa de cubierta en una imagen, en el que la posición de la placa de cubierta en la imagen se obtiene en función de una posición de un punto de característica predeterminado en la placa de cubierta en la imagen y un tamaño de la placa de cubierta, el punto de característica predeterminado en la placa de cubierta está situado en una región media de la placa de cubierta que no está cubierta por la pieza de conexión, y por lo tanto la posición del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta en la imagen no se ve afectada incluso si una posición de borde de la placa de cubierta se bloquea fácilmente. Por lo tanto, la posición de la placa de cubierta en la imagen se puede obtener con precisión en función de la posición del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta y el tamaño de la placa de cubierta, de modo que se puede resolver el problema de la baja precisión del desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión.

El método de detección divulgado en las realizaciones de la presente solicitud se aplica a un dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico puede detectar un desplazamiento de posición entre una pieza de conexión y una placa de cubierta en un producto a detectar. El dispositivo electrónico puede recibir una imagen del producto a detectar recogida por una cámara, de modo que el desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión se detecta en función de la imagen.

El producto a detectar puede entenderse como un producto semiacabado en un proceso de producción de baterías, donde el producto a detectar incluye una pieza de conexión y una placa de cubierta, y la pieza de conexión está situada en la placa de cubierta y cubre parcialmente una región de la placa de cubierta. Por ejemplo, para una vista superior del producto que debe detectarse, puede hacerse referencia a la figura 1. El producto a detectar incluye: una placa de cubierta 101, una pieza de conexión 102, una cinta azul 103 y una región de extensión de cola 104, donde la pieza de conexión 102 está situada en la placa de cubierta 101 y cubre una región parcial de la placa de cubierta 101. La región media 105 de la placa de cubierta 101 no está cubierta por la pieza de conexión 102, y en la figura 1, las regiones de borde respectivamente en ambos extremos de la placa de cubierta 101 tampoco están cubiertas por la pieza de conexión 102. Debe tenerse en cuenta que la sombra de la línea oblicua en la cinta azul 103 es sólo para distinguirla de otras regiones, y en realidad no hay líneas oblicuas en la cinta azul 103. La región de cuadrícula de la región media 105 es una forma de producto que existe realmente en la placa de cubierta.

Según la presente invención, para un diagrama de flujo esquemático de algunas etapas de un método de detección, se puede hacer referencia a la figura 2. El método de detección incluye:

- 5 etapa 201: recibir una imagen de un producto a detectar, y detectar la posición de un punto de característica predeterminado en una placa de cubierta en función de la imagen;
- etapa 202: obtener una posición de la placa de cubierta en la imagen en función de la posición del punto de característica predeterminado y un tamaño de la placa de cubierta;
- 10 etapa 203: obtener una posición de la pieza de conexión en la imagen en función de la imagen;
- etapa 204: obtener una posición real de la placa de cubierta y una posición real de la pieza de conexión en función de la posición de la placa de cubierta en la imagen y la posición de la pieza de conexión en la imagen;
- 15 y
- etapa 205: detectar un desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión en función de la posición real de la placa de cubierta y la posición real de la pieza de conexión.

20 En la etapa 201, el punto de característica predeterminado se encuentra en la placa de cubierta y puede seleccionarse de antemano. Un principio de selección del punto de característica predeterminado es el siguiente: el punto de característica predeterminado se selecciona desde una región sin bordes de la placa de cubierta que no está cubierta por la pieza de conexión. Haciendo referencia a la figura 1, la región de la placa de cubierta que no está cubierta por la pieza de conexión incluye la región media 105 y las regiones de borde respectivamente en ambos extremos de la placa de cubierta (las regiones negras respectivamente en ambos extremos en la figura 1). En otras palabras, el punto de característica predeterminado se establece en la región media 105 perteneciente a la región sin bordes.

25 En un ejemplo, el punto de característica predeterminado puede ser un punto con una característica objetivo en la placa de cubierta. La característica objetivo se reconoce fácilmente mediante reconocimiento visual. El punto de característica predeterminado en la placa de cubierta tiene la característica objetivo. Otros puntos de característica distintos del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta no tienen la característica objetivo. Por ejemplo, en la figura 1, un punto en la región de cuadrícula en la posición media de la placa de cubierta tiene una característica objetivo, y el punto en la región de cuadrícula puede ser utilizado como el punto de característica predeterminado en la placa de cubierta.

30 En una implementación específica, la cámara puede recoger una imagen del producto a detectar, y enviar la imagen recogida del producto a detectar al dispositivo electrónico, de modo que el dispositivo electrónico pueda recibir la imagen del producto a detectar. El dispositivo electrónico reconoce una característica de cada punto de la placa de cubierta en la imagen en función de la imagen del producto a detectar, y utiliza un punto con la característica objetivo como un punto de característica predeterminado detectado en la placa de cubierta, de modo que una posición del punto con la característica objetivo en la imagen se utiliza como una posición del punto de característica predeterminado detectado en la placa de cubierta. En la etapa 201, la posición del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta que se detecta en función de la imagen es la posición del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta en la imagen.

35 En la etapa 202, el dispositivo electrónico puede obtener la posición de la placa de cubierta en la imagen en función de la posición del punto de característica predeterminado en la imagen y en el tamaño de la placa de cubierta. El tamaño de la placa de cubierta puede ser una longitud y una anchura de la placa de cubierta, y el tamaño de la placa de cubierta puede estar prealmacenado en el dispositivo electrónico, o el tamaño de la placa de cubierta es introducido por el personal de detección y recibido por el dispositivo electrónico cuando el método de detección comienza a ejecutarse.

40 En una implementación específica, el dispositivo electrónico puede simular la posición de la placa de cubierta en la imagen en función de la posición del punto de característica predeterminado en la imagen y el tamaño de la placa de cubierta, para obtener la posición de la placa de cubierta en la imagen. Por ejemplo, una superficie superior de la placa de cubierta es generalmente rectangular, una longitud y anchura reales de la placa de cubierta son respectivamente a y b , y la longitud y anchura de la placa de cubierta en la imagen son respectivamente a' y b' . Puede entenderse que, antes de que la cámara recoja la imagen, la cámara puede calibrarse previamente para obtener un coeficiente de conversión entre las coordenadas de posición de un objeto en la imagen y las coordenadas de posición reales del objeto. En una realización específica, la longitud y la anchura de la placa de cubierta en la imagen pueden obtenerse alternativamente a partir de la longitud y la anchura reales de la placa de cubierta y del coeficiente de conversión obtenido tras la calibración. Haciendo referencia a la figura 3, suponiendo que el punto de característica predeterminado en la imagen es un punto A, y el punto de característica predeterminado está en la posición media de la placa de cubierta, la posición de la placa de cubierta en la imagen que se simula en función de la longitud a' y la anchura b' de la placa de cubierta en la imagen puede ser la posición del recuadro discontinuo 301. Haciendo referencia a la figura 4, suponiendo que el punto de característica predeterminado en la imagen es un punto B, y el

punto de característica predeterminado está en la posición izquierda central en la placa de cubierta, la posición de la placa de cubierta en la imagen que se simula en función de la longitud a' y la anchura b' de la placa de cubierta en la imagen puede ser la posición del recuadro discontinuo 401. La posición de la placa de cubierta en la imagen puede expresarse específicamente como coordenadas de posición de la placa de cubierta en la imagen.

5 En la etapa 203, el dispositivo electrónico puede obtener la posición de la pieza de conexión en la imagen en función de la imagen. Por ejemplo, el dispositivo electrónico puede reconocer la imagen y reconocer el contorno del borde de la pieza de conexión, a fin de obtener la posición de la pieza de conexión en la imagen, es decir, la posición de la pieza de conexión en la imagen. La posición de la pieza de conexión en la imagen puede expresarse específicamente como coordenadas de posición de la pieza de conexión en la imagen. Las coordenadas de posición de la pieza de conexión en la imagen y las coordenadas de posición de la placa de cubierta en la imagen son coordenadas de posición en el mismo sistema de coordenadas.

15 En la etapa 204, el dispositivo electrónico puede obtener una posición real de la placa de cubierta y una posición real de la pieza de conexión en función de la posición de la placa de cubierta en la imagen y la posición de la pieza de conexión en la imagen, donde la posición real puede ser coordenadas de posición real. Como se ha descrito anteriormente, una vez calibrada la cámara, puede obtenerse el coeficiente de conversión entre las coordenadas de posición de un objeto en la imagen y las coordenadas de posición reales del objeto. Por lo tanto, el dispositivo electrónico puede obtener las coordenadas de posición reales de la placa de cubierta en función de las coordenadas de posición de la placa de cubierta en la imagen y el coeficiente de conversión, y puede obtener las coordenadas de posición reales de la pieza de conexión en función de las coordenadas de posición de la pieza de conexión en la imagen y el coeficiente de conversión.

25 En la etapa 205 el dispositivo electrónico puede detectar un desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión en función de la posición real de la placa de cubierta y la posición real de la pieza de conexión. El desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión puede incluir un desplazamiento longitudinal y/o un desplazamiento transversal. Haciendo referencia a la figura 1, el desplazamiento longitudinal puede entenderse como una distancia c , y el desplazamiento transversal puede entenderse como una distancia d .

30 Según la presente invención, dado que la posición de la placa de cubierta en la imagen se obtiene en función de la posición del punto de característica predeterminado detectado en la placa de cubierta y en el tamaño de la placa de cubierta, y el punto de característica predeterminado en la placa de cubierta está situado en una región media de la placa de cubierta que no está cubierta por la pieza de conexión, la posición del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta en la imagen no se ve afectada incluso si una posición de borde de la placa de cubierta se bloquea fácilmente. Por lo tanto, la posición de la placa de cubierta en la imagen puede obtenerse con precisión en función de la posición del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta y el tamaño de la placa de cubierta, de modo que la posición real de la placa de cubierta puede obtenerse con precisión en función de la posición de la placa de cubierta en la imagen, y el desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión puede obtenerse con mayor precisión en función de la posición real precisa de la placa de cubierta y la posición real de la pieza de conexión, es decir, puede mejorarse la precisión del desplazamiento de posición detectado entre la placa de cubierta y la pieza de conexión.

45 De acuerdo con la presente invención, para una implementación de la etapa 201, se puede hacer referencia a la figura 5. La implementación incluye:

50 etapa 501: recibir una primera imagen del producto a detectar recogida por una primera cámara, y recibir una segunda imagen del producto a detectar recogida por una segunda cámara, donde un primer rango de campo de visión de la primera cámara se solapa con un segundo rango de campo de visión de la segunda cámara, y la suma del primer rango de campo de visión y del segundo rango de campo de visión es capaz de cubrir totalmente el producto a detectar;

etapa 502: coser la primera imagen y la segunda imagen para obtener una imagen cosida; y

55 etapa 503: detectar la posición del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta a partir de la imagen cosida.

60 En la etapa 501, los expertos en la materia pueden calibrar previamente la primera cámara y la segunda cámara. Después de que la primera cámara y la segunda cámara se calibren juntas, se puede implementar la cobertura total del campo de visión de la pieza de conexión, es decir, la suma del primer rango de campo de visión de la primera cámara y el segundo rango de campo de visión de la segunda cámara puede cubrir totalmente el producto a detectar.

65 La suma del primer rango de campo de visión de la primera cámara y del segundo rango de campo de visión de la segunda cámara, capaces de cubrir totalmente el producto a detectar, puede entenderse como: una primera región parcial del producto a detectar puede ser filmada utilizando la primera cámara, una segunda región parcial del producto a detectar puede ser filmada utilizando la segunda cámara, y la suma de la primera región parcial y de la segunda región parcial cubre totalmente el producto a detectar.

El primer rango de campo de visión que se solapa con el segundo rango de campo de visión puede entenderse como: existe una región de solapamiento entre la primera región parcial y la segunda región parcial, o puede entenderse como: la misma región del producto a detectar puede filmarse utilizando la primera cámara y la segunda cámara.

5 En una implementación específica, la primera cámara puede recoger la primera imagen del producto a detectar, y enviar la primera imagen al dispositivo electrónico, de modo que el dispositivo electrónico pueda recibir la primera imagen recogida por la primera cámara. La segunda cámara puede recoger la segunda imagen del producto a detectar y enviar la segunda imagen al dispositivo electrónico, de modo que el dispositivo electrónico pueda recibir la segunda imagen recogida por la segunda cámara.

10 En un ejemplo, tanto la primera como la segunda cámara pueden ser cámaras de matriz de área en blanco y negro de 20 MP, el campo de visión de la primera y la segunda cámara en la dirección X puede ser de 305 mm, y la precisión de píxel puede ser de 0,03 mm/píxel.

15 En la etapa 502, el dispositivo electrónico cose la primera imagen y la segunda imagen para obtener una imagen cosida. Puede entenderse que la primera imagen incluye la primera región parcial del producto a detectar que se toma por la primera cámara, la segunda imagen incluye la segunda región parcial del producto a detectar que se toma por la segunda cámara, y la imagen cosida incluye tanto la primera región parcial del producto a detectar que se toma por la primera cámara como la segunda región parcial del producto a detectar que se toma por la segunda cámara, es decir, la imagen cosida incluye todo el producto a detectar.

20 En una implementación específica, el dispositivo electrónico puede coser la primera imagen y la segunda imagen en función de la región de solapamiento entre la primera imagen y la segunda imagen, para obtener la imagen cosida que incluye todo el producto a detectar y que no tiene contenido de solapamiento.

25 En un ejemplo, haciendo referencia a la figura 6, la primera imagen se denomina 601, la segunda imagen se denomina 602, la región de solapamiento entre la primera imagen 601 y la segunda imagen 602 se denomina 603, y después de coser la primera imagen 601 y la segunda imagen 602, se obtiene la imagen cosida 604.

30 En la etapa 503, el dispositivo electrónico puede reconocer una característica de cada punto de la placa de cubierta en la imagen cosida en función de la imagen cosida, y utiliza un punto con la característica objetivo como un punto de característica predeterminado detectado en la placa de cubierta, de modo que una posición del punto con la característica objetivo en la imagen se utiliza como una posición del punto de característica predeterminado detectado en la placa de cubierta. Haciendo referencia a la figura 6, la posición del punto de característica predeterminado en la imagen cosida puede ser un punto medio en la región media de cuadrícula.

35 Sin embargo, en una implementación específica, pueden seleccionarse más cámaras para recoger imágenes del producto a detectar, y las imágenes recogidas por las cámaras pueden coserse para obtener una imagen cosida. Por ejemplo, se pueden disponer tres cámaras, cuatro cámaras o seis cámaras, y se puede recibir y coser una imagen del producto a detectar recogida por cada cámara.

40 En algunas realizaciones de la presente solicitud, la primera cámara y la segunda cámara con una región de solapamiento en sus rangos de campo de visión se utilizan por separado para recoger las imágenes del producto que debe detectarse; dado que la suma del primer rango de campo de visión de la primera cámara y el segundo rango de campo de visión de la segunda cámara es capaz de cubrir totalmente el producto a detectar, la primera imagen recogida por la primera cámara y la segunda imagen recogida por la segunda cámara se cosen, lo que permite obtener la imagen cosida que puede cubrir totalmente el producto a detectar, es decir, la imagen cosida puede reflejar la totalidad del producto a detectar; y la posición del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta puede detectarse con mayor precisión en función de la imagen cosida que puede reflejar la apariencia total del producto a detectar, de modo que la posición de la placa de cubierta en la imagen puede obtenerse con mayor precisión, para perfeccionar aún más la precisión del desplazamiento de posición detectado entre la placa de cubierta y la pieza de conexión.

45 Adicionalmente, también se considera en la presente solicitud que cuantas más cámaras haya, mayor puede ser el error de calibración y más complicado será un proceso de calibración. Sin embargo, si se espera recoger una imagen que pueda cubrir totalmente el producto a detectar utilizando una sola cámara, puede ser necesario seleccionar una cámara con más de mil millones de píxeles. Es difícil encontrar una cámara así en el mercado. Aunque existen cámaras industriales con tres gigapíxeles, el coste de una cámara de este tipo es demasiado elevado, hay que cambiar un objetivo adaptado a esta cámara y el espacio de instalación reservado puede no ser suficiente para instalar una cámara industrial con tres gigapíxeles y un objetivo adaptado a la cámara. Por lo tanto, en las realizaciones de la presente solicitud, se seleccionan dos cámaras para recoger imágenes del producto a detectar, lo que puede reducir los errores de calibración, simplificar el proceso de calibración y ayudar a reducir costes.

60 Según algunas realizaciones de la presente solicitud, para una implementación de la etapa 502, se puede hacer referencia a la figura 7. La implementación incluye:

etapa 701: convertir las coordenadas de píxeles de la primera imagen y las coordenadas de píxeles de la segunda imagen a las del mismo sistema de coordenadas para obtener las coordenadas físicas de la primera imagen y las coordenadas físicas de la segunda imagen;

5 etapa 702: determinar una región de solapamiento entre la primera imagen y la segunda imagen en función de las coordenadas físicas de la primera imagen y las coordenadas físicas de la segunda imagen; y

10 etapa 703: coser la primera imagen y la segunda imagen en función de la región de solapamiento entre la primera imagen y la segunda imagen, para obtener la imagen cosida.

15 En la etapa 701, las coordenadas de los píxeles se refieren a la resolución de la imagen. Suponiendo que la resolución de la imagen es de 1024 x 768, el dispositivo electrónico puede dividir la imagen en 1024 filas y 768 columnas, las intersecciones de cada fila y cada columna pueden formar pequeñas cuadrículas una a una, cada cuadrícula representa un píxel, y la fila y la columna donde se encuentra el píxel son las coordenadas de píxeles del píxel. Las coordenadas de píxeles están en la unidad de píxel, y las coordenadas de píxeles de un píxel pueden expresarse en una fila y columna específicas. Las coordenadas físicas pueden estar en la unidad de mm, y el origen del sistema de coordenadas de las coordenadas físicas suele ser el punto central del plano de formación de imágenes, es decir, el punto central de la imagen. Existe una relación de conversión entre las coordenadas de píxeles y las coordenadas físicas, y la relación de conversión puede ser, por ejemplo, cada columna de píxeles y cada fila de píxeles representan respectivamente milímetros específicos.

20 En una implementación específica, el dispositivo electrónico puede convertir, en función de la relación de conversión entre las coordenadas de píxeles y las coordenadas físicas, las coordenadas de píxeles de la primera imagen y las coordenadas de píxeles de la segunda imagen a las del mismo sistema de coordenadas físicas para obtener las coordenadas físicas de la primera imagen y las coordenadas físicas de la segunda imagen.

25 En la etapa 702, el dispositivo electrónico puede reconocer una característica de imagen de la primera imagen y una característica de imagen de la segunda imagen. La característica de imagen puede incluir: una característica de textura, una característica de forma, una característica de escala de grises, una característica de color, etc. A continuación, el dispositivo electrónico puede comparar la característica de imagen de la primera imagen con la característica de imagen de la segunda imagen para obtener regiones que tienen la misma característica de imagen en la primera imagen y en la segunda imagen. A continuación, el dispositivo electrónico puede determinar las coordenadas físicas de las regiones que tienen la misma característica de imagen en la primera imagen y la segunda imagen en función de las coordenadas físicas de la primera imagen y las coordenadas físicas de la segunda imagen, y usar las coordenadas físicas de las regiones que tienen la misma característica de imagen en la primera imagen y la segunda imagen como coordenadas físicas de la región de solapamiento entre la primera imagen y la segunda imagen. La región de solapamiento entre la primera imagen y la segunda imagen es la región de solapamiento 603 de la figura 6.

30 En la etapa 703, el dispositivo electrónico puede coser la primera imagen y la segunda imagen en función de las coordenadas físicas de la región de solapamiento entre la primera imagen y la segunda imagen, para obtener la imagen cosida. Por ejemplo, la región de solapamiento de la primera imagen se recorta en función de las coordenadas físicas de la región de solapamiento de la primera imagen, y la primera imagen recortada se cose con la segunda imagen para obtener una imagen cosida que incluye todo el producto a detectar y no tiene contenido de solapamiento. Como alternativa, la región de solapamiento en la segunda imagen se recorta en función de las coordenadas físicas de la región de solapamiento en la segunda imagen, y la segunda imagen recortada se cose con la primera imagen para obtener una imagen cosida que incluye todo el producto que debe detectarse y no tiene contenido de solapamiento. En otras palabras, dado que el contenido de la región de solapamiento entre la primera y la segunda imagen es contenido repetido, el contenido de la región de solapamiento en una sola imagen se conserva durante el empalme de imágenes.

35 En algunas realizaciones de la presente solicitud, las coordenadas de píxeles de la primera imagen y de la segunda imagen se convierten para obtener las coordenadas físicas de la primera imagen y de la segunda imagen, de tal manera que la región de solapamiento entre la primera imagen y la segunda imagen puede obtenerse con precisión en función de las coordenadas físicas de la primera imagen y de la segunda imagen, y la región de solapamiento se utiliza como referencia para coser la primera imagen y la segunda imagen, lo que permite coser con precisión y correctamente la primera imagen y la segunda imagen.

40 Según la presente invención, recibir una primera imagen del producto a detectar que se recoge por una primera cámara, y recibir una segunda imagen del producto a detectar que se recoge por una segunda cámara en la etapa 501 incluye: recibir la primera imagen del producto a detectar que se recoge por la primera cámara bajo una primera fuente de luz y una segunda fuente de luz, y recibir la segunda imagen del producto a detectar que se recoge por la segunda cámara bajo la primera fuente de luz y una tercera fuente de luz, donde la primera fuente de luz mira directamente al producto a detectar, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz están dispuestas respectivamente a ambos lados de la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz está situada en el lado superior

izquierdo del producto a detectar, y la tercera fuente de luz está situada en el lado superior derecho del producto a detectar.

La figura 8 es un diagrama esquemático de una relación de posición entre un producto a detectar y una primera cámara, una segunda cámara, una primera fuente de luz, una segunda fuente de luz y una tercera fuente de luz. La primera fuente de luz 801 orientada directamente hacia el producto 800 a detectar puede entenderse como: una dirección del lado largo de la primera fuente de luz 801 es la misma que una dirección del lado largo de la pieza de conexión del producto 800 a detectar. La segunda fuente de luz 802 y la tercera fuente de luz 803 están dispuestas respectivamente a ambos lados de la primera fuente de luz 801, la segunda fuente de luz 802 está situada en la parte superior izquierda del producto 800 a detectar, y la tercera fuente de luz 803 está situada en la parte superior derecha del producto 800 a detectar.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, la primera fuente de luz está orientada directamente hacia el producto a detectar, y puede iluminar la región media del producto a detectar, de tal manera que una característica en la posición media del producto a detectar puede reconocerse más fácilmente en función de la primera imagen y la segunda imagen; y la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz están dispuestas respectivamente a ambos lados de la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz está situada en la parte superior izquierda del producto a detectar, y la tercera fuente de luz está situada en la parte superior derecha del producto a detectar, de manera que la segunda fuente de luz puede iluminar la región izquierda del producto a detectar, y la tercera fuente de luz puede iluminar la región derecha del producto a detectar, lo que facilita la detección, en función de la primera imagen y la segunda imagen, de características en ambos lados del producto a detectar, lo que favorece el perfeccionamiento de la precisión de la posición obtenida de la pieza de conexión en la imagen y de la posición de la placa de cubierta en la imagen.

Según algunas realizaciones de la presente solicitud, la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz son todas fuentes de luz en tira; y una dirección de longitud de la primera fuente de luz es la misma que una dirección de longitud del producto a detectar, la segunda fuente de luz forma un primer ángulo predeterminado con la primera fuente de luz, y la tercera fuente de luz forma un segundo ángulo predeterminado con la primera fuente de luz.

Haciendo referencia a la figura 8, la primera fuente de luz 801, la segunda fuente de luz 802 y la tercera fuente de luz 803 son todas fuentes de luz en tira adecuadas para la detección en gran formato.

La dirección de longitud de la primera fuente de luz 801 es la misma que la dirección de longitud del producto 800 a detectar, la segunda fuente de luz 802 forma un primer ángulo predeterminado con la primera fuente de luz 801, la tercera fuente de luz 803 forma un segundo ángulo predeterminado con la primera fuente de luz 801, y los ángulos entre las tres fuentes de luz en tira son flexibles y ajustables, de tal manera que la luz emitida por la primera fuente de luz 801, la segunda fuente de luz 802, y la tercera fuente de luz 803 pueda irradiar el producto 800 a detectar tanto como sea posible para iluminar todas las regiones del producto 800 a detectar, de manera que la primera cámara 804 y la segunda cámara 805 puedan recoger imágenes claras bajo la iluminación de las tres fuentes de luz.

En un ejemplo, la primera fuente de luz 801 puede ser una fuente de luz en tira, la segunda fuente de luz 802 y la tercera fuente de luz 803 pueden seleccionarse como fuentes de luz en anillo, la segunda fuente de luz 802 es concéntrica con el centro del campo de visión de la primera cámara 804, y la tercera fuente de luz 803 es concéntrica con el centro del campo de visión de la segunda cámara 805.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz son todas fuentes de luz en tira, y las fuentes de luz en tira tienen características de alta uniformidad de iluminación, alto brillo, buena disipación del calor, larga vida útil y alta estabilidad e instalación sencilla. En las realizaciones, las posiciones de disposición de la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz y los ángulos entre las fuentes de luz permiten que la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz proporcionen condiciones de iluminación aproximadamente en forma de anillo, de modo que el producto a detectar se ilumina en todas las direcciones, es decir, todas las partes del producto a detectar se iluminan, lo que es propicio para recoger imágenes claras y completas por la primera cámara y la segunda cámara.

Según algunas realizaciones de la presente solicitud, un valor del primer ángulo predeterminado y del segundo ángulo predeterminado está comprendido entre 140° y 160°.

Haciendo referencia a la figura 8, el primer ángulo predeterminado entre la segunda fuente de luz 802 y la primera fuente de luz 801 está en el intervalo de 140° a 160°, es decir, el ángulo entre la segunda fuente de luz 802 y la dirección horizontal hacia la derecha está en el intervalo de 20° a 40° (30° ± 10°). El segundo ángulo predeterminado entre la tercera fuente de luz 803 y la primera fuente de luz 801 está en el intervalo entre 140° y 160°, es decir, el ángulo entre la tercera fuente de luz 803 y la dirección horizontal hacia la izquierda está en el intervalo entre 20° y 40° (30° ± 10°).

En un ejemplo, como se muestra en la figura 8, una distancia entre la primera cámara 804 y el producto 800 a detectar puede ser de 405 ± 5 mm, una distancia entre la primera cámara 804 y la segunda cámara 805 puede ser de 160 ± 5 mm, una distancia entre la primera fuente de luz 801 y el producto 800 a detectar puede ser de 385 ± 10 mm, un ángulo horizontal entre la segunda fuente de luz 802 y la tercera fuente de luz 803 puede ser de $30^\circ \pm 10^\circ$, y una distancia entre la segunda fuente de luz 802 y el producto 800 a detectar puede ser de 270 ± 20 mm. Opcionalmente, las longitudes de la segunda fuente de luz 802 y la tercera fuente de luz 803 pueden ser de 200 ± 5 mm.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, cuando el valor del primer ángulo predeterminado y del segundo ángulo predeterminado oscila entre 140° y 160° , las condiciones de iluminación aproximadamente en forma de anillo proporcionadas por la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz tienen mejores efectos, lo que facilita la obtención de imágenes claras y completas del producto a detectar.

Según algunas realizaciones de la presente solicitud, la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz son todas fuentes de luz estroboscópica.

El efecto que se obtiene cuando la luz pulsada transitoria de la fuente de luz estroboscópica hace que un objeto en movimiento se quede estático dentro de la duración de la luz pulsada es similar a la función de obturación de una cámara. Al aumentar la frecuencia estroboscópica de la fuente de luz estroboscópica, la cámara puede recoger una serie de imágenes claras, y la fuente de luz estroboscópica es más rápida en una velocidad de captura que una fuente de luz constante.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, la primera fuente de luz, la segunda fuente de luz y la tercera fuente de luz son todas fuentes de luz estroboscópica, lo que puede aumentar una velocidad de recogida de imágenes de la primera cámara y la segunda cámara, aumentando de este modo una velocidad de detección de un desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión.

Según algunas realizaciones de la presente solicitud, el punto de característica predeterminado se encuentra en la posición media de la placa de cubierta.

Considerando que la placa de cubierta (también denominada cubierta superior) es una pieza estándar, y una región en el medio de la placa de cubierta es una región cuadrículada, haciendo referencia a la figura 1, un punto en la región cuadrículada en la posición media de la placa de cubierta 101 se reconoce y distingue fácilmente y puede considerarse como un punto de característica original en la placa de cubierta. Por lo tanto, cuando el punto de característica predeterminado en la placa de cubierta se selecciona por adelantado, el punto en la posición media de la placa de cubierta puede utilizarse como el punto de característica predeterminado.

En algunas realizaciones de la presente solicitud, la posición del punto de característica predeterminado se establece en la posición media de la placa de cubierta, y existe una probabilidad extremadamente pequeña de que la posición media de la placa de cubierta esté bloqueada, de modo que el punto de característica predeterminado en la posición media de la placa de cubierta se detecte más fácilmente desde la imagen del producto a detectar. Además, en comparación con el ajuste de la posición del punto de característica predeterminado en otra posición de la placa de cubierta que no sea el borde, en las realizaciones de la presente solicitud, la posición de la placa de cubierta en la imagen puede obtenerse de forma más conveniente en función de la posición del punto de característica predeterminado en el medio de la placa de cubierta y el tamaño de la placa de cubierta. Por ejemplo, la posición detectada del punto de característica predeterminado en la imagen puede utilizarse directamente como punto central de la placa de cubierta en la imagen, y el punto central es el punto medio tanto de la longitud como de la anchura de la placa de cubierta en la imagen. Por lo tanto, la posición de la placa de cubierta en la imagen puede simularse de forma sencilla y cómoda en función de la posición del punto central y el tamaño de la placa de cubierta en la imagen.

Según algunas realizaciones de la presente solicitud, para un diagrama de flujo de un método de detección, se puede hacer referencia a la figura 9. El método de detección incluye:

etapa 901: recibir una primera imagen y una segunda imagen de un producto a detectar que son respectivamente recogidas por una primera cámara y una segunda cámara bajo una fuente de luz estroboscópica;

etapa 902: coser la primera imagen y la segunda imagen para obtener una imagen cosida;

etapa 903: detectar la posición de un punto de característica original en una placa de cubierta en la imagen cosida, y obtener una posición de la placa de cubierta en la imagen cosida en función de la posición del punto de característica original en la placa de cubierta en la imagen cosida y un tamaño de la placa de cubierta;

etapa 904: obtener la posición de una pieza de conexión en la imagen cosida;

etapa 905: obtener una posición real de la placa de cubierta y una posición real de la pieza de conexión en función de la posición de la placa de cubierta en la imagen cosida y la posición de la pieza de conexión en la imagen cosida; y

5 etapa 906: detectar un desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión en función de la posición real de la placa de cubierta y la posición real de la pieza de conexión.

10 La primera y la segunda cámara pueden ser cámaras de matriz de área en blanco y negro de 20 MP, y el campo de visión de las cámaras puede ser de 305 mm como máximo y de 120 mm como mínimo. Cuando la primera cámara y la segunda cámara están calibradas, la primera cámara y la segunda cámara tienen el mismo hardware de objetivo, la misma distancia de trabajo, el mismo campo de visión y la misma precisión de píxeles. Para las posiciones de disposición de la primera cámara y la segunda cámara, se puede hacer referencia a la figura 8. La primera cámara 804 y la segunda cámara 805 recogen respectivamente la primera imagen y la segunda imagen bajo la primera fuente de luz 801, la segunda fuente de luz 802 y la tercera fuente de luz 803. El punto de característica original en la placa de cubierta es un punto de característica en la región de cuadrícula en el medio de la placa de cubierta. El dispositivo electrónico puede capturar un punto de característica original en la placa de cubierta en la imagen cosida, y obtener la posición de la placa de cubierta en la imagen cosida por simulación en función del tamaño de la placa de cubierta. En una implementación específica, el dispositivo electrónico puede capturar la posición de la pieza de conexión en la imagen cosida en tiempo real.

20 En algunas realizaciones de la presente solicitud, la primera cámara y la segunda cámara recogen imágenes bajo una fuente de luz estroboscópica, lo que puede aumentar una velocidad de recogida de imágenes. La primera imagen y la segunda imagen se cosen, lo que permite obtener la imagen cosida que puede cubrir totalmente el producto a detectar, de modo que la posición del punto de característica original en la placa de cubierta se reconoce con precisión en función de la imagen cosida. La posición de la placa de cubierta se obtiene en función de la posición reconocida del punto de característica original en la placa de cubierta y el tamaño de la placa de cubierta, de modo que se obtiene el desplazamiento de posición entre la placa de cubierta y la pieza de conexión. El punto de característica original de la placa de cubierta está situado en la posición media de la placa de cubierta y, por lo tanto, no se ve afectado fácilmente aunque se bloquee fácilmente una posición del borde de la placa de cubierta. Por lo tanto, la posición de la placa de cubierta puede obtenerse con precisión, para perfeccionar la exactitud del desplazamiento de posición detectado entre la placa de cubierta y la pieza de conexión.

35 La división en etapas de los métodos anteriores es meramente descriptiva. Durante la implementación, las etapas pueden combinarse en una sola etapa o algunas etapas pueden dividirse y descomponerse en múltiples etapas siempre que incluyan la misma relación lógica, todo lo cual entra dentro del alcance de protección de esta patente. Añadir modificaciones irrelevantes a los algoritmos o procesos o introducir diseños irrelevantes sin cambiar el diseño central de los algoritmos y procesos entra dentro del alcance de protección de la patente.

40 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente solicitud, se proporciona un dispositivo electrónico, haciendo referencia a la figura 10, que incluye: al menos un procesador 1001; y una memoria 1002 conectada comunicativamente al al menos un procesador 1001, donde la memoria 1002 almacena instrucciones ejecutables por el al menos un procesador 1001, y las instrucciones, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador 1001, hacen que el al menos un procesador 1001 realice el método de detección anterior.

45 La memoria 1002 y el procesador 1001 están conectados a través de un bus, el bus puede incluir cualquier número de buses y puentes interconectados, y el bus interconecta varios circuitos de uno o más procesadores 1001 y la memoria 1002. El bus puede interconectar además otros circuitos, por ejemplo, un dispositivo periférico, un regulador de tensión y un circuito de gestión de energía. Todos ellos son bien conocidos en la técnica. Por lo tanto, no se proporciona ninguna descripción adicional en el presente documento. La interfaz de bus proporciona una interfaz entre el bus y un transceptor. El transceptor puede ser uno o más elementos, por ejemplo, una pluralidad de receptores y transmisores, y proporciona una unidad configurada para comunicarse con varios otros aparatos en un medio de transmisión. Los datos procesados por el procesador 1001 se transmiten por un medio inalámbrico utilizando la antena. Además, la antena recibe datos y transmite los datos al procesador 1001.

55 El procesador 1001 es responsable de la gestión del bus y del procesamiento general, y puede proporcionar además varias funciones, incluyendo temporización, interconexión de periféricos, regulación de tensión, gestión de energía y otra función de control. La memoria 1002 puede estar configurada para almacenar datos utilizados por el procesador 1001 al realizar una operación.

60 Según algunas realizaciones de la presente solicitud, se proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena un programa informático. Las realizaciones de los métodos anteriores se implementan cuando el programa informático es ejecutado por el procesador.

65 En otras palabras, los expertos en la materia pueden entender que todas o algunas de las etapas de los métodos de las realizaciones anteriores pueden completarse por un programa que instruye al hardware pertinente, el programa se almacena en un medio de almacenamiento, e incluye varias instrucciones utilizadas para hacer que un dispositivo (que

puede ser un microordenador de un solo chip, un chip, etc.) o un procesador realice todas o algunas de las etapas del método en varias realizaciones de la presente solicitud. Además, el medio de almacenamiento incluye una memoria flash USB, una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM) o un disco magnético u óptico u otros diversos medios capaces de almacenar códigos de programa.

REIVINDICACIONES

1. Un método de detección implementado por ordenador, que comprende:

5 recibir una imagen de un producto (800) a detectar, y detectar la posición de un punto de característica predeterminado en una placa de cubierta (101) en función de la imagen, en donde el producto (800) a detectar comprende una pieza de conexión (102) y una placa de cubierta (101), la pieza de conexión (102) está situada en la placa de cubierta (101) y cubre una región parcial de la placa de cubierta (101), y el punto de característica predeterminado está situado en una región media (105) de la placa de cubierta (101) que no está cubierta por la pieza de conexión (102);
 10 obtener una posición de la placa de cubierta (101) en la imagen en función de la posición del punto de característica predeterminado y un tamaño de la placa de cubierta (101);
 obtener una posición de la pieza de conexión (102) en la imagen en función de la imagen;
 obtener una posición real de la placa de cubierta (101) y una posición real de la pieza de conexión (102) en función de la posición de la placa de cubierta (101) en la imagen y la posición de la pieza de conexión (102) en la imagen;
 15 detectar un desplazamiento de posición entre la placa de cubierta (101) y la pieza de conexión (102) en función de la posición real de la placa de cubierta (101) y la posición real de la pieza de conexión (102);
 en donde recibir una imagen de un producto (800) a detectar, y detectar una posición de un punto de característica predeterminado en una placa de cubierta (101) en función de la imagen comprende:

20 recibir una primera imagen del producto (800) a detectar recogida por una primera cámara (804), y recibir una segunda imagen del producto (800) a detectar recogida por una segunda cámara (805), en donde un primer rango de campo de visión de la primera cámara (804) se solapa con un segundo rango de campo de visión de la segunda cámara (805), y la suma del primer rango de campo de visión y del segundo rango de campo de visión es capaz de cubrir totalmente el producto (800) a detectar;
 25 coser la primera imagen y la segunda imagen para obtener una imagen cosida;
 detectar la posición del punto de característica predeterminado en la placa de cubierta (101) en función de la imagen cosida;
 en donde recibir una primera imagen del producto (800) a detectar que se recoge por una primera cámara (804), y recibir una segunda imagen del producto (800) a detectar que se recoge por una segunda cámara (805) comprende:
 30 recibir la primera imagen del producto (800) a detectar que se recoge por la primera cámara (804) bajo una primera fuente de luz (801) y una segunda fuente de luz (802), y recibir la segunda imagen del producto (800) a detectar que se recoge por la segunda cámara (805) bajo la primera fuente de luz (801) y una tercera fuente de luz (803),
 en donde la primera fuente de luz (801) está directamente orientada hacia el producto (800) a detectar, la segunda fuente de luz (802) y la tercera fuente de luz (803) están respectivamente dispuestas a ambos lados de la primera fuente de luz (801), la segunda fuente de luz (802) está situada en la parte superior izquierda del producto (800) a detectar, y la tercera fuente de luz (803) está situada en la parte superior derecha del producto (800) a detectar.

2. El método de detección según la reivindicación 1, en donde coser la primera imagen y la segunda imagen para obtener una imagen cosida comprende:

40 convertir las coordenadas de píxeles de la primera imagen y las coordenadas de píxeles de la segunda imagen a las del mismo sistema de coordenadas para obtener las coordenadas físicas de la primera imagen y las coordenadas físicas de la segunda imagen;
 determinar una región de solapamiento entre la primera imagen y la segunda imagen en función de las coordenadas físicas de la primera imagen y las coordenadas físicas de la segunda imagen; y
 45 coser la primera imagen y la segunda imagen en función de la región de solapamiento entre la primera imagen y la segunda imagen, para obtener la imagen cosida.

3. El método de detección según la reivindicación 1 o 2, en donde la primera fuente de luz (801), la segunda fuente de luz (802), y la tercera fuente de luz (803) son todas fuentes de luz en tira; y
 50 una dirección de longitud de la primera fuente de luz (801) es la misma que una dirección de longitud del producto (800) a detectar, hay un primer ángulo predeterminado entre la segunda fuente de luz (802) y la primera fuente de luz (801), y hay un segundo ángulo predeterminado entre la tercera fuente de luz (803) y la primera fuente de luz (801).

4. El método de detección según la reivindicación 3, en donde un valor del primer ángulo predeterminado y del segundo ángulo predeterminado está en el intervalo de 140° a 160°.

5. El método de detección según cualquier reivindicación anterior, en donde la primera fuente de luz (801), la segunda fuente de luz (802) y la tercera fuente de luz (803) son todas fuentes de luz estroboscópica.

6. Un dispositivo electrónico, que comprende:

al menos un procesador (1001); y
 una memoria (1002) conectada comunicativamente al al menos un procesador (1001), en donde

la memoria (1002) almacena instrucciones ejecutables por el al menos un procesador (1001), y las instrucciones, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador (1001), hacen que el al menos un procesador (1001) realice el método de detección según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

- 5 7. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene almacenado en el mismo un programa informático que, cuando es ejecutado por un procesador (1001), implementa el método de detección según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

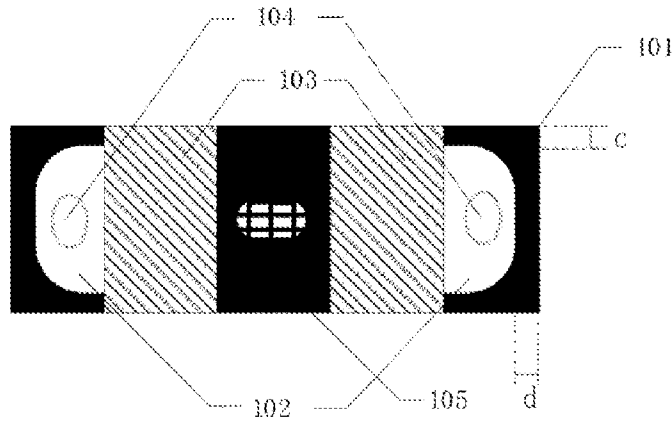


FIG. 1

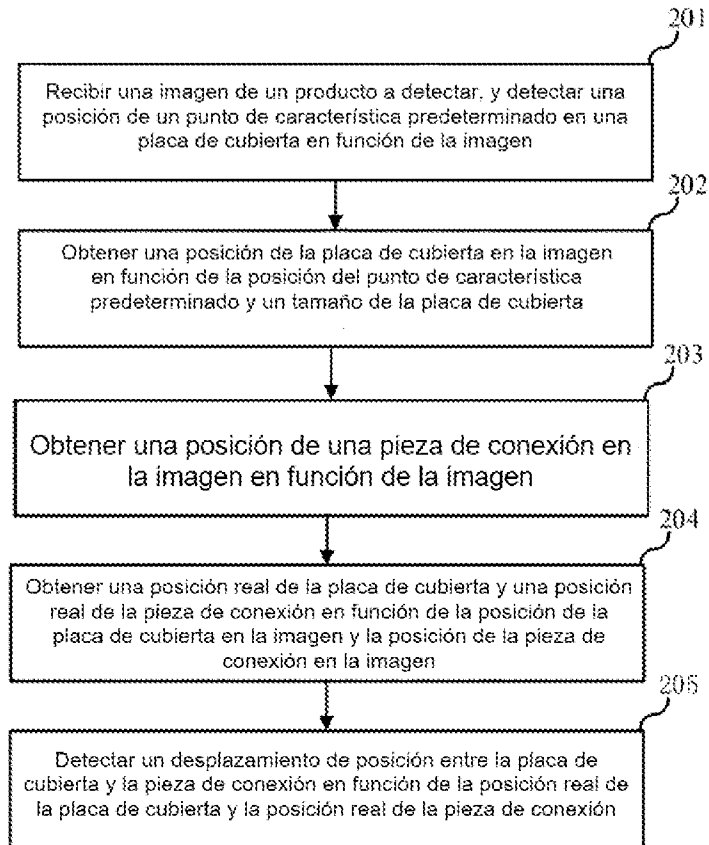


FIG. 2

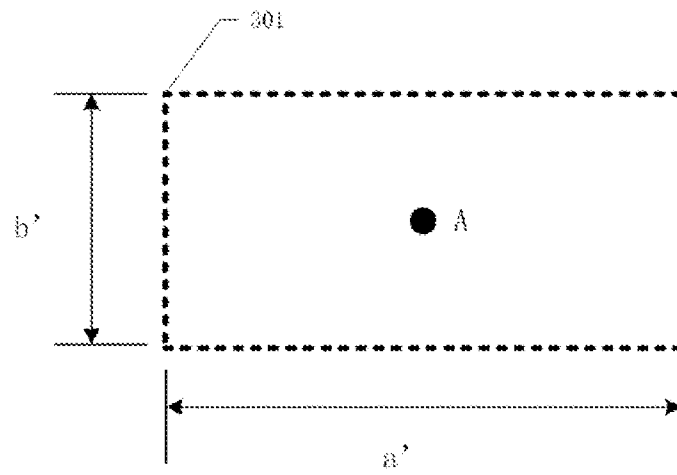


FIG. 3

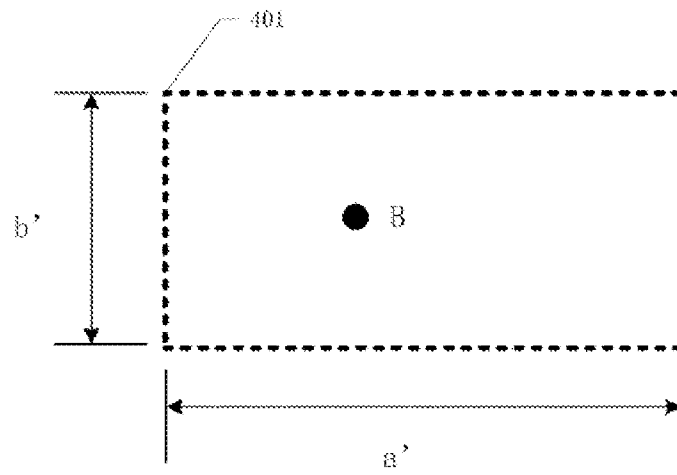


FIG. 4

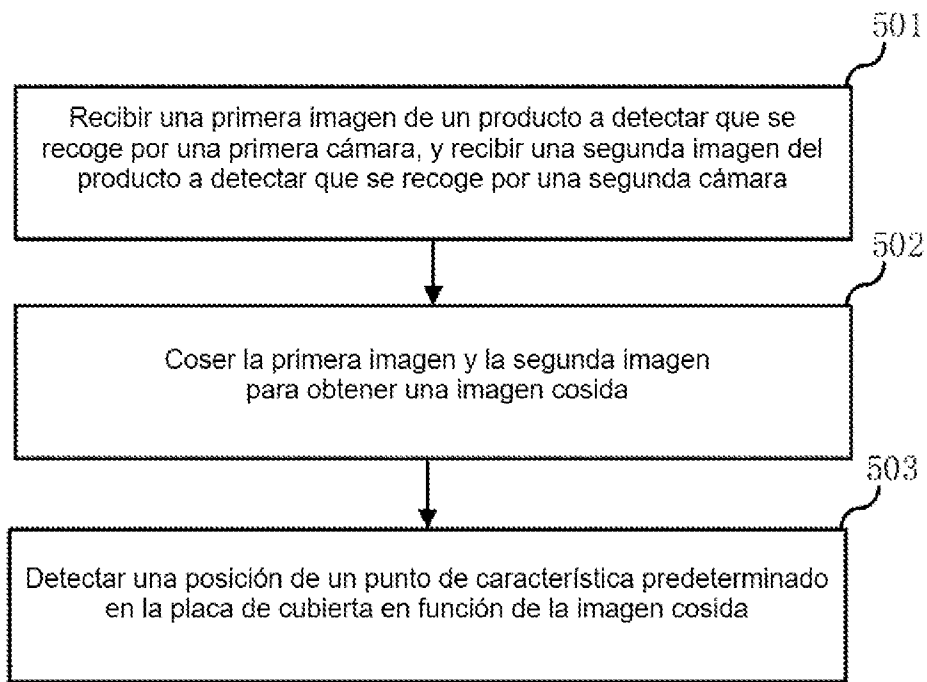


FIG. 5

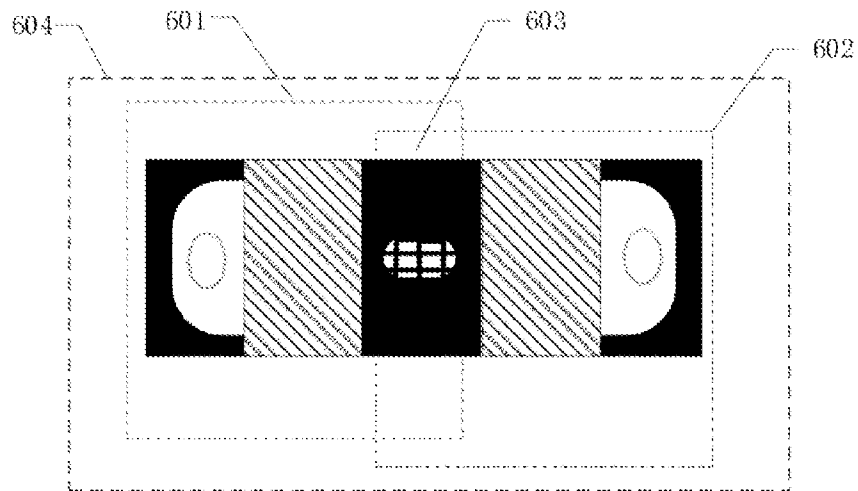


FIG. 6

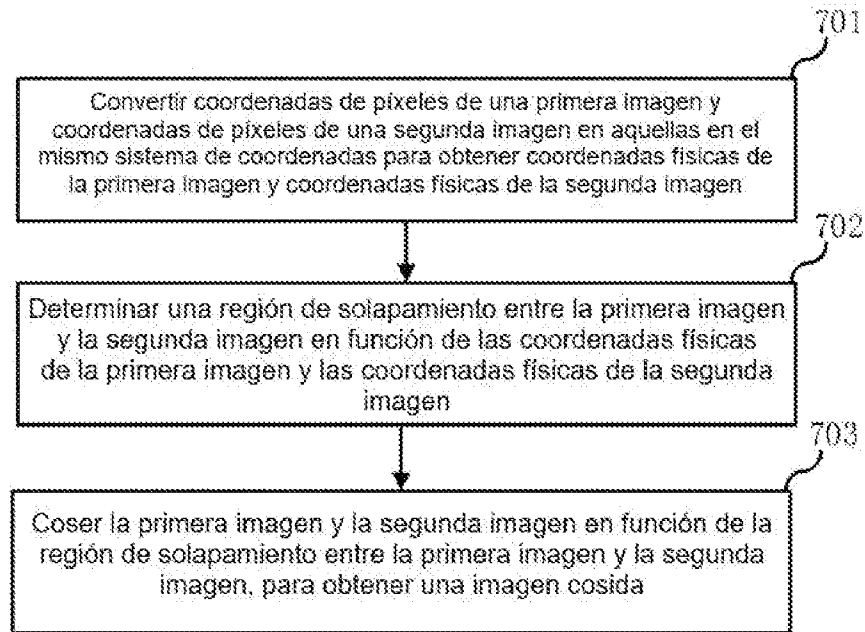


FIG. 7

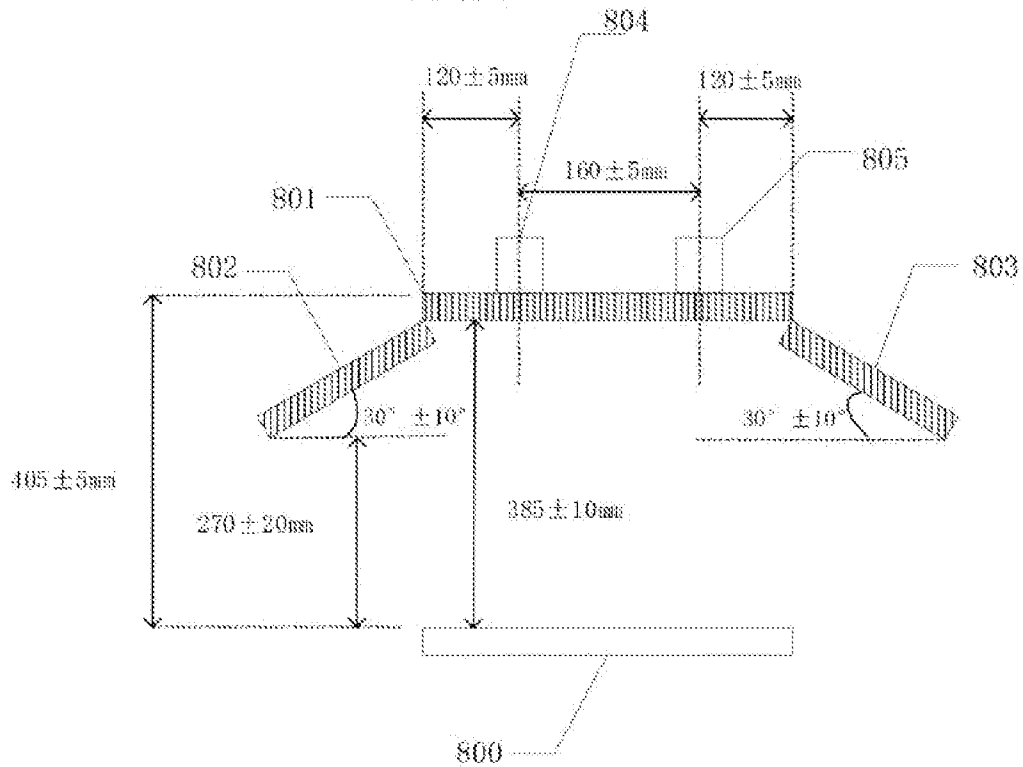


FIG. 8

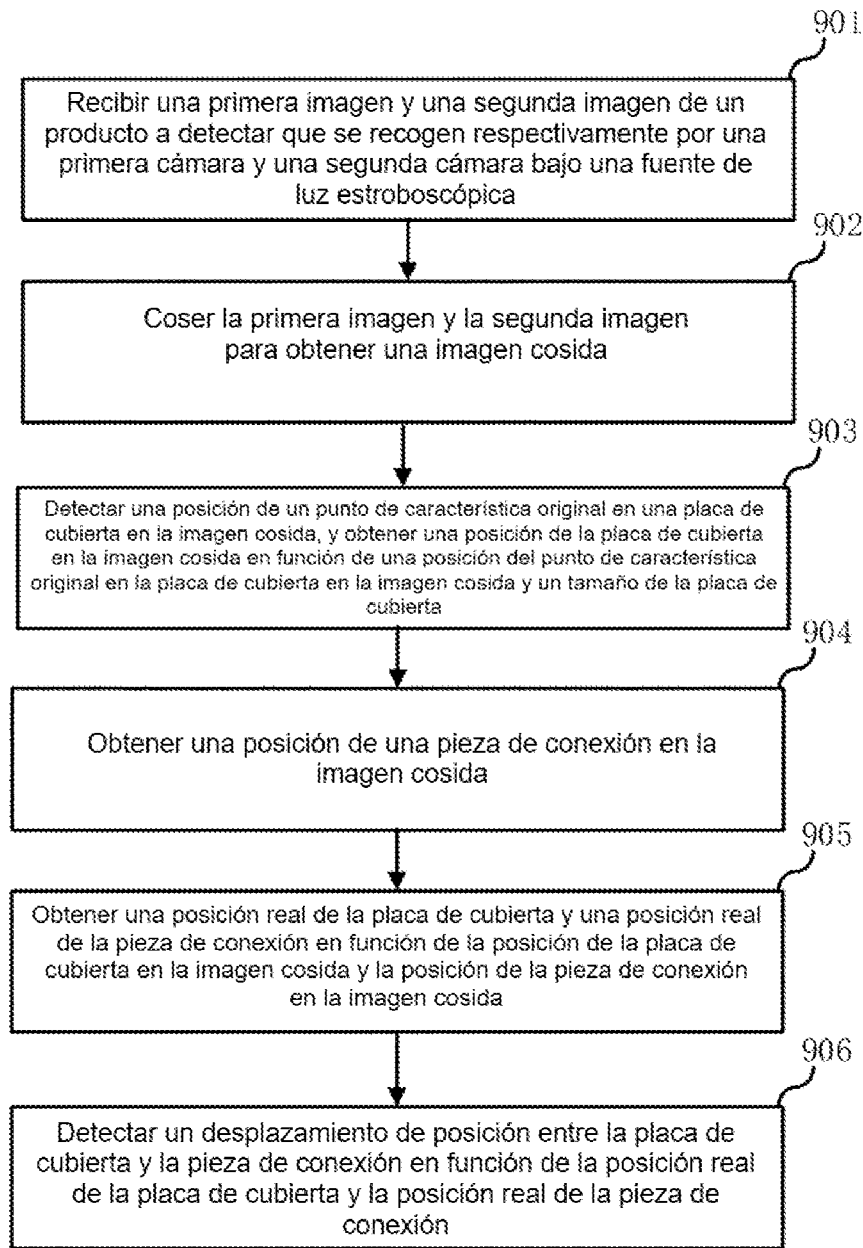


FIG. 9

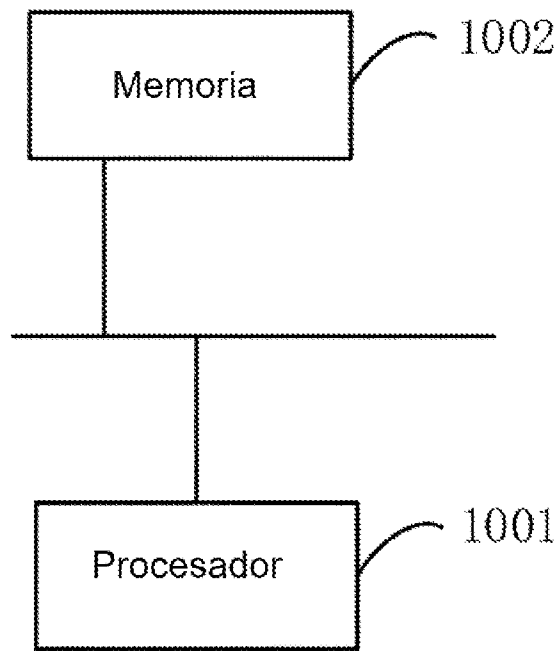


FIG. 10