

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 929 320**

51 Int. Cl.:

G06K 1/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.06.2019 PCT/EP2019/064905**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.12.2019 WO19238546**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2019 E 19805533 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2022 EP 3803677**

54 Título: **Sistema de marcación de tarjetas y procedimiento para la determinación automatizada de un ajuste optimizado de un sistema de marcación de tarjetas**

30 Prioridad:

11.06.2018 DE 102018113913

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

28.11.2022

73 Titular/es:

**MÜHLBAUER GMBH & CO. KG (100.0%)
Josef-Mühlbauer-Platz 1
93426 Roding, DE**

72 Inventor/es:

**IRLBACHER, BENEDIKT;
NGUYEN, TU y
STARK, ROBERT**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 929 320 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

Sistema de marcación de tarjetas y procedimiento para la determinación automatizada de un ajuste optimizado de un sistema de marcación de tarjetas

5 La presente invención se refiere a un sistema de marcación de tarjetas, en particular a un sistema de marcación de tarjetas para la personalización de tarjetas de plástico - tal como por ejemplo tarjetas inteligentes o tarjetas de identificación - por medio de marcación por láser, así como a un procedimiento para la determinación automatizada de un ajuste optimizado de un sistema de marcación de tarjetas de este tipo.

10 Por el estado de la técnica se conoce una pluralidad de distintos tipos de tarjetas personalizadas. Así, en el sentido de la invención, pertenecen al grupo de las tarjetas personalizadas, por ejemplo, tarjetas de identificación, en particular también páginas de datos para la identificación, tal como por ejemplo pasaportes, y muchos tipos de tarjetas inteligentes, por ejemplo tarjetas bancarias, tarjetas de crédito, tarjetas de identificación, carnés de socio, tarjetas de autorización de acceso, etc. A este respecto significa "personalización" o bien "personalizado" que las tarjetas correspondientes contienen o llevan información que está asignada normalmente a un titular de la tarjeta. Así, la información puede identificar por ejemplo en algunos casos al titular, por ejemplo por medio de su nombre, un número de identidad u otras características, que por ejemplo están impresas sobre la tarjeta, de otro modo aplicadas o están almacenadas en esta. La personalización puede estar referida a este respecto en particular de manera individual a una persona particular, o sin embargo también a un determinado grupo limitado de personas, por ejemplo empleados de una empresa. En muchos casos, las tarjetas personalizadas son tarjetas de plástico, es decir estas contienen una proporción de plástico predominante, con frecuencia están constituidas también esencialmente por esto. Muy frecuentes son, por ejemplo, las tarjetas de un material laminado que contiene plástico, sobre el que se ha aplicado la información de personalización o se ha introducido en este. También se conocen tarjetas personalizadas de papel o bien de cartón o materiales mixtos que contienen papel. La aplicación de la información de personalización puede realizarse a este respecto, por ejemplo, por medio de impresión o por medio de grabado o coloración local dirigida del material de superficie mediante acción de energía, en particular por medio de un láser adecuado.

25 Los sistemas de marcación de tarjetas conocidos para la personalización de tarjetas presentan con frecuencia un subsistema de marcación para la generación de una marcación sobre una tarjetas que va a marcarse así como un subsistema de visión asignado para la inspección visual de la tarjeta antes, durante o tras la marcación. El sistema de visión presenta por regla general para este fin una cámara. La inspección puede servir a este respecto en particular para el control de calidad del proceso de marcación así como para el ajuste manual de componentes individuales del sistema de marcación de tarjetas, en particular para el ajuste relativo del subsistema de visión y del subsistema de marcación uno con respecto a otro.

30 El correspondiente estado de la técnica está divulgado por ejemplo en el documento DE102008025776 A1 y US2010/929947 A1.

35 En sistemas conocidos debe realizarse el ajuste completo y la alineación relativa del subsistema de visión y del subsistema de marcación, por ejemplo en el caso del uso por primera vez o tras un mantenimiento o un intercambio de pieza de repuesto, de manera completamente manual, lo que requiere mucho tiempo y es propenso a errores. En la mayoría de los casos se consume a este respecto además una pluralidad de tarjetas, que deben usarse para la personalización de muestras iterativa, por medio de cuyos resultados se sacan conclusiones sobre una modificación que ha de realizarse manualmente para una siguiente iteración, hasta que tras generalmente algunas iteraciones se consiga un ajuste suficientemente exacto.

40 La invención se basa en el objetivo de mejorar el ajuste de un sistema de marcación de tarjetas de este tipo, en particular en cuanto a una reducción de los requerimientos del usuario necesarios para ello, del gasto de tiempo necesario, del uso de la tarjeta necesario para ello y/o de la evitación de errores de ajuste.

45 La solución de este objetivo se consigue de acuerdo con la enseñanza de las reivindicaciones independientes. Distintas formas de realización y perfeccionamientos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

50 Un primer aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para la determinación automatizada de un ajuste optimizado de un sistema de marcación de tarjetas, en particular de un sistema de marcación de tarjetas para la personalización de tarjetas de plástico por medio de marcación por láser, en donde el sistema de marcación de tarjetas presenta un subsistema de marcación para la marcación de una tarjeta así como un subsistema de visión para la inspección de la tarjeta. El procedimiento comprende:

55 (a) un proceso de ajuste del subsistema de visión para la determinación automatizada de un ajuste teórico optimizado del subsistema de visión, que presenta: (a1) inspeccionar un elemento de referencia, en particular una tarjeta de referencia con marcación de referencia, por medio del subsistema de visión con generación de un resultado de inspección, en donde el subsistema de visión presenta un ajuste real ajustado actualmente, que puede ser en particular un ajuste por defecto definido; y (a2) determinar un ajuste teórico del subsistema de visión dependiendo de una comparación del resultado de inspección con un criterio de inspección de referencia de modo

que defina un ajuste teórico del subsistema de visión, optimizado con respecto al ajuste real en cuanto al criterio de inspección de referencia, para un funcionamiento de marcación operativo posterior del sistema de marcación de tarjetas; y

5 (b) un proceso de ajuste del subsistema de marcación posterior para la determinación automatizada de un ajuste teórico optimizado del subsistema de marcación, que presenta: (b1) marcar una tarjeta por medio del subsistema de marcación con formación de una marcación de referencia predeterminada, en donde el subsistema de marcación presenta un ajuste real ajustado actualmente; (b2) inspeccionar la tarjeta marcada por medio del subsistema de visión ajustado de acuerdo con su ajuste teórico determinado en el proceso de ajuste del subsistema de visión con generación de un resultado de inspección de tarjeta; y (b3) determinar un ajuste teórico del subsistema de marcación dependiendo de una comparación del resultado de inspección de tarjeta con un criterio de inspección de marcación predeterminado de modo que defina un ajuste teórico del subsistema de marcación, optimizado con respecto al ajuste real en cuanto al al menos un criterio de inspección de marcación, para un funcionamiento de marcación operativo posterior del sistema de marcación de tarjetas.

15 Por un "ajuste" o bien "ajustar" en el sentido de la invención ha de entenderse un ajuste y/o calibración. A este respecto, por ajuste ha de entenderse un ajuste o equilibrado de un aparato medidor para eliminar desviaciones sistemáticas en tanto que sea necesario para la aplicación prevista. El ajuste requiere por consiguiente una intervención que modifica de manera duradera el aparato medidor. A diferencia de esto, por calibración ha de entenderse una medición en la que no se realiza ninguna intervención en el aparato medidor, sino que ha de entenderse un proceso de medición para la determinación reproducible de manera eficaz de la desviación de un aparato medidor con respecto a otro aparato u otra referencia, que en este caso se designan también como "normal". A la calibración pertenece una segunda etapa, concretamente la consideración de la desviación determinada en el siguiente uso del aparato medidor para la corrección, por ejemplo matemática, de los valores de medición obtenidos.

25 Por una "determinación automatizada" de un ajuste "optimizado" de un sistema ha de entenderse un proceso que se realiza al menos parcialmente de manera automática, en particular mediante el propio sistema que va a ajustarse, y en el que se determinan valores para uno o varios parámetros ajustables del sistema basándose en una medición de modo que, cuando los parámetros se fijan a los valores determinados, resulta un ajuste del sistema mejorado en comparación con el estado de partida del sistema subyacente a la medición y con respecto a al menos un criterio de evaluación predeterminado (en este caso, criterio de inspección de referencia o bien criterio de inspección de marcación). El ajuste mejorado no debe representar a este respecto forzosamente un valor óptimo absoluto de todos los ajustes posibles.

35 Por un "subsistema de visión" ha de entenderse un sistema parcial del sistema de marcación de tarjetas, que contiene al menos un componente del sistema previsto para la inspección visual de una tarjeta o de un elemento de referencia, en particular igualmente en forma de tarjeta, a lo que puede pertenecer como componente en particular un dispositivo de detección de imágenes, tal como por ejemplo una cámara.

40 Por un "subsistema de marcación" ha de entenderse de manera correspondiente un sistema parcial del sistema de marcación de tarjetas, que contiene al menos un componente del sistema previsto para la marcación de una tarjeta, a lo que puede pertenecer como componente en particular un láser de marcación y/o un dispositivo de impresión.

45 El procedimiento puede desarrollarse por consiguiente al menos por secciones, preferentemente incluso completamente, de manera automática, lo que puede conllevar en particular una serie de ventajas en comparación con procedimientos de ajuste manuales anteriores. A esto pueden pertenecer en particular uno o varios, incluso todos de lo siguiente: ahorro de tiempo, una exactitud de ajuste más alta, una capacidad de repetición independiente del usuario con igual exactitud de ajuste, la evitación de errores de ajuste, en particular de errores de ajuste difícilmente distinguibles, un manejo simplificado, que puede reducirse incluso dependiendo de la conducción de procedimiento a una mera activación y posterior desactivación del proceso de ajuste, un restablecimiento tras pérdida (por ejemplo tras defectos) o modificación intermedia de los ajustes, así como una capacidad de transferencia de los ajustes hallados a otros sistemas de marcación de tarjetas del mismo tipo o al menos esencialmente de tipos comparables. En particular se consigue por medio del procedimiento no solo un ajuste optimizado de cada subsistema de por sí, sino también un ajuste, en particular ajuste y/o calibración, del subsistema de marcación con respecto al subsistema de visión, de modo que esta alienación pueda realizarse con las ventajas mencionadas anteriormente.

55 A continuación se describen formas de realización preferentes del procedimiento, que en cada caso, en tanto que esto no se excluya de manera expresa o sea técnicamente imposible, pueden combinarse de manera discrecional entre sí así como con los otros aspectos de la invención descritos adicionales.

60 En algunas formas de realización, de acuerdo con el proceso de ajuste del subsistema de visión para al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión, que establece al menos proporcionalmente uno o varios de lo siguiente, se determina un ajuste teórico correspondiente: (i) una posición espacial de un soporte de tarjeta para una tarjeta que va a inspeccionarse con respecto a un dispositivo de detección de imágenes del subsistema de visión; (ii) un aumento óptico del subsistema de visión; (iii) un foco óptico del subsistema de visión; (iv) la posición de un eje óptico del subsistema de visión; (v) un ajuste, en particular ajuste de iluminación, de una fuente de radiación, en particular fuente de luz, del subsistema de visión prevista para la irradiación de una tarjeta durante su inspección por

medio del subsistema de visión; (vi) una calibración de distorsión para la compensación de posibles distorsiones de imagen que se producen durante la inspección de una tarjeta mediante el subsistema de visión; (vii) un equilibrado de los blancos y/o equilibrado de los negros del subsistema de visión. Todos estos parámetros de funcionamiento tienen en común que su ajuste puede tener una influencia sobre un resultado de inspección obtenido durante la inspección del elemento de referencia, así como a continuación en el funcionamiento de marcación operativo de una tarjeta a marcar, de modo que una optimización de su ajuste mediante fijación al ajuste teórico respectivo determinado, en todo caso por regla general, va acompañada de una optimización del resultado de inspección.

Por una "posición espacial" o bien brevemente "posición" de un objeto ha de entenderse en el sentido de la invención una posición espacial y/o una orientación espacial del objeto. La posición espacial puede estar definida por consiguiente en particular por hasta seis grados de libertad (tres para la posición así como tres para la orientación), en donde no deben estar a disposición forzosamente todos estos grados de libertad por el sistema de marcación de tarjetas. Por ejemplo, un soporte de tarjeta, que establece una posición espacial de una tarjeta que va a inspeccionarse o de un elemento de referencia que va a inspeccionarse, podría estar colocado de manera giratoria solo alrededor de un único eje, de modo que se suprimen entonces al menos los dos otros grados de libertad de orientación.

En algunas de estas formas de realización mencionadas anteriormente se realiza la determinación automatizada de un ajuste teórico optimizado del al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión sin consideración de una calibración de distorsión para la compensación de posibles distorsiones de imagen que se producen durante la inspección de una tarjeta mediante el subsistema de visión, cuando el parámetro de funcionamiento establece al menos proporcionalmente uno o varios de lo siguiente: una posición espacial de un soporte de tarjeta para una tarjeta que va a inspeccionarse con respecto a un dispositivo de detección de imágenes del subsistema de visión, un aumento óptico del subsistema de visión, un foco óptico del subsistema de visión, la posición de un eje óptico del subsistema de visión. De esta manera puede realizarse la determinación automatizada de respectivos ajustes teóricos optimizados para estos parámetros de funcionamiento mencionados del subsistema de visión de manera selectiva sin consideración de una calibración de distorsión, que en caso de estos parámetros podría falsificar de manera desventajosa posiblemente los resultados de medición.

En algunas formas de realización, el sistema de marcación de tarjetas presenta un soporte de tarjeta desplazable y/u orientable de manera parametrizada para el alojamiento del elemento de referencia o de una tarjeta que va a marcarse, y de acuerdo con el proceso de ajuste del subsistema de visión se determina un correspondiente ajuste teórico para al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión, que establece al menos proporcionalmente una posición de inspección del soporte de tarjeta, que puede conseguirse mediante el procedimiento y/u orientación del soporte de tarjeta, con respecto a un dispositivo de detección de imágenes del subsistema de visión. De esta manera se establece al menos proporcionalmente una posición de inspección definida por la posición del soporte de tarjeta y optimizada de acuerdo con el proceso de ajuste del subsistema de visión, en la que durante el proceso de ajuste del subsistema de visión se dispone el elemento de referencia, así como en el funcionamiento de marcación operativo posterior la tarjeta que en cada caso va a marcarse.

En algunas formas de realización, el proceso de ajuste del subsistema de visión presenta los siguientes procesos parciales, en particular en el orden mencionado: (i) determinar y realizar un ajuste teórico optimizado al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión, que establece al menos proporcionalmente una posición espacial, en particular orientación, del soporte de tarjeta con respecto al subsistema de visión; (ii) determinar y realizar un ajuste teórico optimizado al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión, que establece al menos proporcionalmente un foco óptico del subsistema de visión; y (iii) determinar y realizar un ajuste teórico optimizado: (iii-1) al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión, que establece al menos proporcionalmente una calibración de distorsión para la compensación de posibles distorsiones de imagen que se producen durante la inspección mediante el subsistema de visión, y/o (iii-2) al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión, que establece al menos proporcionalmente un equilibrado de los blancos y/o equilibrado de los negros del subsistema de visión. Estas formas de realización representan desarrollos del procedimiento especialmente ventajosos, en cuanto a la elección y en particular también en cuanto al orden de los procesos parciales individuales con respecto a la relevancia para la calidad de la optimización del ajuste resultante y el tiempo necesario para ello.

En particular, en algunas de estas formas de realización, el proceso de ajuste del subsistema de visión presenta los siguientes procesos parciales en el orden mencionado: (i) determinar un ajuste teórico optimizado al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión, que establece al menos proporcionalmente una posición espacial, en particular orientación, del soporte de tarjeta con respecto al subsistema de visión; (ii) determinar un ajuste teórico optimizado al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión, que establece al menos proporcionalmente un foco óptico del subsistema de visión; y (iii) determinar de nuevo un ajuste teórico optimizado del al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión, que establece al menos proporcionalmente una orientación espacial del soporte de tarjeta con respecto al subsistema de visión. Estas formas de realización representan desarrollos de procedimiento optimizados en cuanto a la elección y en particular también al orden de los procesos parciales individuales, se caracterizan en particular debido a que se corrigen otra vez posteriormente posibles modificaciones indeseadas de un ajuste teórico ya realizado con respecto a la orientación espacial del soporte de tarjeta mediante el siguiente proceso parcial del ajuste de foco, de modo que se obtiene en total con solo pocos

procesos parciales un ajuste teórico del conjunto de parámetros de funcionamiento implicados, optimizado en particular con respecto a la calidad del resultado, y por consiguiente un ajuste correspondientemente optimizado de la posición de inspección del soporte de tarjeta.

5 En algunas formas de realización se realiza el proceso de ajuste del subsistema de visión en múltiples pasos, en donde: (i) en cada uno de los pasos el al menos un parámetro de funcionamiento se fija a un ajuste real distinto y en este ajuste real se realiza una inspección del elemento de referencia; y (ii) el ajuste teórico del subsistema de visión se determina dependiendo de la comparación de los resultados de inspección determinados en los respectivos pasos por medio de al menos un criterio de inspección predeterminado. En particular puede realizarse la comparación de los
10 resultados de inspección, determinados en los respectivos pasos, entre sí usando el criterio de inspección como norma de comparación, o sin embargo como comparación de un resultado de inspección determinado en el respectivo paso con una referencia definida por el propio criterio de inspección. En particular podría realizarse el proceso de ajuste del subsistema de visión también de manera iterativa, en donde en cada caso en una iteración posterior se considera un resultado de inspección determinado en un paso precedente, tal como por ejemplo para la determinación del ajuste
15 real del paso posterior. Así puede conseguirse una automatización sencilla del proceso de ajuste del subsistema de visión, en donde la determinación de un ajuste teórico puede realizarse en particular por medio de interpolación, extrapolación o regresión, en particular lineal, basándose en los resultados de inspección determinados en los distintos pasos.

20 En algunas formas de realización, el proceso de ajuste del subsistema de visión presenta además: (i) comprobar el elemento de referencia, en particular una tarjeta de referencia con marcación de referencia, por medio del subsistema de visión, por medio de información de referencia en el sentido de si en el caso del elemento de referencia se trata de un elemento de referencia correcto o libre de errores de acuerdo con la información de referencia; y (ii) desencadenar una medida de tratamiento de errores predeterminada, cuando esto no es el caso de acuerdo con el resultado de la
25 comprobación. De esta manera puede reconocerse de manera temprana, preferentemente al inicio del proceso de ajuste del subsistema de visión, un elemento de referencia falso o sujeto a errores, y en particular puede evitarse que las siguientes etapas del proceso de ajuste del subsistema de visión, debido al elemento de referencia deficiente, conduzcan a determinaciones sujetas a errores de ajustes teóricos o incluso a un fallo del proceso de ajuste del subsistema de visión. La medida de tratamiento de errores puede ser en particular un aviso, una interrupción o
30 finalización del proceso de ajuste del subsistema de visión o la sustitución automática del elemento de referencia mediante otro elemento de referencia conservado.

En algunas formas de realización, de acuerdo con el proceso de ajuste del subsistema de marcación para al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de marcación, que establece al menos proporcionalmente uno o
35 varios de lo siguiente, se determina un correspondiente ajuste teórico: (i) una posición espacial de un soporte de tarjeta para una tarjeta que va a marcarse con respecto a un dispositivo de marcación del subsistema de marcación; (ii) un aumento óptico del subsistema de marcación; (iii) una distancia de foco óptico del subsistema de marcación; (iv) la posición de un eje óptico del subsistema de marcación; (v) una calibración de la posición para la compensación de posibles ajustes erróneos del subsistema de marcación. Todos estos parámetros de funcionamiento del subsistema
40 de marcación tienen en común que pueden tener una influencia sobre la calidad de una marcación generada por medio del subsistema de marcación sobre una tarjeta, de modo que es conveniente una optimización del ajuste de estos parámetros de funcionamiento en el sentido de la obtención de una función de marcación optimizada del subsistema de marcación y del sistema de marcación de tarjetas en su totalidad.

45 La posición espacial de una tarjeta que va a marcarse durante el proceso de marcación (posición de marcación), tal como puede definirse en particular por medio del soporte de tarjeta mencionado en el punto (i), puede diferenciarse a este respecto de la posición espacial de una tarjeta que va a inspeccionarse durante su inspección por medio del subsistema de visión (posición de inspección), para lo que puede estar previsto en particular un dispositivo de desplazamiento y/o de orientación (en particular un elevador de tarjetas) para la transferencia de la tarjeta entre ambas
50 posiciones en el sistema de marcación de tarjetas, o sin embargo ambas posiciones pueden coincidir. Esto último puede realizarse en el caso de una marcación por medio de irradiación (por ejemplo, marcación por láser) en particular debido a que el subsistema de visión y el subsistema de marcación están dispuestos durante su respectivo funcionamiento en cada caso de modo que sus dos ejes ópticos coincidan (lo que en particular es posible mediante un correspondiente procedimiento al menos de uno de los dos subsistemas), o sin embargo de modo que se use una
55 correspondiente calibración de posición, que puede realizarse en particular por medio de una representación matemática correspondiente (en particular corrección) en lados del subsistema de visión y/o del subsistema de marcación, para compensar la posición distinta de los dos ejes ópticos al menos proporcionalmente.

En algunas formas de realización, el sistema de marcación de tarjetas presenta un soporte de tarjeta desplazable y/u orientable de manera parametrizada y de acuerdo con el proceso de ajuste del subsistema de marcación se determina un correspondiente ajuste teórico para al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de marcación, que establece al menos proporcionalmente una posición de marcación del soporte de tarjeta, que puede conseguirse mediante desplazamiento y/u orientación del soporte de tarjeta, con respecto a un dispositivo de marcación del
60 subsistema de marcación. De esta manera puede determinarse por medio del soporte de tarjeta la posición de una tarjeta que va a inspeccionarse y/o que va a marcarse por un lado de manera sencilla y por otro lado puede conseguirse un desplazamiento/orientación dirigidos de la tarjeta entre una posición de marcación y una posición de inspección,
65

desplazándose o bien orientándose el soporte de tarjeta correspondientemente de manera controlada (por ejemplo por medio de un correspondiente dispositivo de control o dispositivo de regulación). El soporte de tarjeta puede considerarse en particular como componente común del subsistema de visión y del subsistema de marcación, en donde su posición espacial con respecto a (i) un dispositivo de detección de imágenes del subsistema de visión (posición de inspección) así como (ii) un dispositivo de marcación del subsistema de marcación (posición de marcación) puede optimizarse en cada caso individualmente por medio de un correspondiente ajuste teórico.

En algunas formas de realización, el proceso de ajuste del subsistema de marcación presenta los siguientes procesos parciales en el orden mencionado: (i) determinar y realizar un ajuste teórico optimizado al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión, que establece al menos proporcionalmente una posición espacial del soporte de tarjeta con respecto a un dispositivo de marcación del subsistema de marcación o una correspondiente calibración de posición o una combinación de ambos; (ii) determinar y realizar un ajuste teórico optimizado al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de marcación, que establece al menos proporcionalmente una distancia de foco del subsistema de marcación; y (iii) determinar y realizar de nuevo un ajuste teórico optimizado del al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión, que establece al menos proporcionalmente una orientación espacial del soporte de tarjeta con respecto al subsistema de marcación o una correspondiente calibración de posición o una combinación de ambos. El proceso parcial (i) puede estar diseñado en particular como posicionamiento aproximado y/u orientación aproximada del soporte de tarjeta, con el que el soporte de tarjeta y por consiguiente dado el caso una tarjeta que se encuentra en este se lleva a una posición en la que puede realizarse el siguiente proceso parcial (ii) con el en particular un grado de libertad de posición con un componente a lo largo del eje óptico (preferentemente coincidiendo con este) del dispositivo de marcación del subsistema de marcación, en particular con calidad de resultado optimizada. El siguiente proceso parcial (iii) puede estar diseñado entonces como ajuste fino posterior de la posición, en particular de la posición del soporte de tarjeta, de modo que resulte en total con solo pocos procesos parciales un ajuste teórico del conjunto de los parámetros de funcionamiento implicados, optimizado en particular con respecto a la calidad del resultado y por consiguiente un ajuste correspondientemente optimizado de la posición de marcación del soporte de tarjeta.

En algunas formas de realización se realiza el proceso de ajuste del subsistema de marcación en múltiples pasos, en donde: (i) en cada uno de los pasos: el al menos un parámetro de funcionamiento se fija a un ajuste real distinto, una tarjeta en este ajuste real se marca por medio del subsistema de marcación con formación de una marcación de referencia predeterminada, y la tarjeta marcada se inspecciona por medio del subsistema de visión ajustado de acuerdo con su ajuste teórico determinado en el proceso de ajuste del subsistema de visión; y (ii) se determina el ajuste teórico del subsistema de visión dependiendo de la comparación de los resultados de inspección determinados en los respectivos pasos por medio del al menos un criterio de inspección de marcación predeterminado.

En particular puede realizarse la comparación de los resultados de inspección, determinados en los respectivos pasos, entre sí usando el criterio de inspección como norma de comparación, o sin embargo como comparación de un resultado de inspección determinado en el respectivo paso con una referencia definida por el propio criterio de inspección. En particular puede realizarse el proceso de ajuste del subsistema de marcación también de manera iterativa, en donde en cada caso en una iteración posterior se considera un resultado de inspección determinado en un paso precedente, tal como por ejemplo para la determinación del ajuste real del siguiente paso con respecto al al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de marcación. Así puede conseguirse una automatización sencilla del proceso de ajuste del subsistema de marcación, en donde la determinación de un ajuste teórico puede realizarse en particular por medio de interpolación, extrapolación o regresión, en particular lineal, basándose en los resultados de inspección determinados en los distintos pasos.

En algunas formas de realización, de acuerdo con el proceso de ajuste del subsistema de marcación para al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de marcación, que establece al menos proporcionalmente una distancia de foco óptico del subsistema de marcación, se determina un correspondiente ajuste teórico en cuanto a que con este ajuste teórico se consigue una minimización de una desviación de una propiedad geométrica predeterminada de la marcación de referencia, en particular al menos una dimensión o su superficie, en comparación con un parámetro de referencia caracterizado por el criterio de inspección de marcación. La distancia de foco óptico no se determina por consiguiente tal como es habitual en la mayoría de los casos por lo demás en la óptica, de modo que el punto de foco resultante se encuentra forzosamente en el objeto (en este caso la superficie de la tarjeta que va a marcarse), sino de modo que la imagen generada sobre la tarjeta de una figura óptica usada para la marcación, por ejemplo por medio de un láser, presenta un tamaño predeterminado, en particular un tamaño teórico predeterminado requerido para los fines de la personalización.

En algunas formas de realización se realiza o bien se realizan el proceso de ajuste del subsistema de visión, el proceso de ajuste del subsistema de marcación o ambos tanto con respecto a un lado delantero como también con respecto a un lado trasero del elemento de referencia o bien a la tarjeta que va a marcarse. Por consiguiente se permite también una personalización en ambos lados de la tarjeta. Esto puede conseguirse en particular debido a que para el lado delantero y el lado trasero están previstos en cada caso un subsistema de visión o bien subsistema de marcación propio, o sin embargo debido a que está previsto un dispositivo (en particular dispositivo giratorio) para hacer que sea accesible opcionalmente el lado delantero y o el lado trasero de la tarjeta al mismo subsistema de visión o bien subsistema de marcación.

En particular, de acuerdo con algunas formas de realización, puede hacerse girar el elemento de referencia o bien la tarjeta mediante el sistema de marcación de tarjetas entre la inspección de su lado delantero y la inspección de su lado trasero en el contexto de la determinación automatizada de un ajuste optimizado del al menos un parámetro de funcionamiento, para hacer que sea accesible tras el lado delantero también el lado trasero a la inspección mediante el mismo subsistema de visión, o a la inversa. De esta manera puede evitarse de manera sencilla el gasto de subsistemas de visión o bien subsistemas de marcación separados para el lado delantero y trasero de las tarjetas.

En algunas formas de realización, el procedimiento presenta además un proceso de igualación para la igualación automática del sistema de coordenadas en cada caso usado por el subsistema de visión y el subsistema de marcación. Esta igualación puede concernir en particular a uno o varios, preferentemente todos los siguientes aspectos de los sistemas de coordenadas: origen de coordenadas, factores de escalada, orientaciones de eje, ángulo de inclinación. Así puede garantizarse también en casos en los que el subsistema de visión y el subsistema de marcación usan distintos sistemas de coordenadas, que la información de corrección, por ejemplo correcciones de posición o correcciones de orientación puede pasarse desde el subsistema de visión de manera libre de errores al subsistema de marcación y allí puede considerarse para ejecutar una marcación correspondientemente correcta.

En algunas formas de realización, los ajustes teóricos determinados por medio del procedimiento de parámetros de funcionamiento del subsistema de visión y/o del subsistema de marcación, al menos proporcionalmente, se almacenan o se emiten para la reutilización para un ajuste nuevo posterior del sistema de marcación de tarjetas o como datos de configuración para la correspondiente configuración basada en datos de otro sistema de marcación de tarjetas. Esto puede usarse, con respecto a la primera aplicación mencionada, en particular ventajosamente para ajustar de nuevo el sistema de marcación de tarjetas con gasto mínimo, cuando un ajuste previo se ha dañado o se ha perdido, por ejemplo debido a un defecto, un mantenimiento o un cambio de componente. Con respecto a la segunda aplicación mencionada permite esto una nueva configuración rápida y segura de otro sistema de marcación de tarjetas comparable, sin que allí deba realizar el propio procedimiento de acuerdo con la invención, tal como se ha descrito anteriormente.

Un segundo aspecto de la invención se refiere a un sistema de marcación de tarjetas, en particular para la personalización de tarjetas de plástico por medio de marcación por láser, en donde el sistema de marcación de tarjetas presenta un subsistema de marcación para la marcación de una tarjeta así como un subsistema de visión para la inspección de la tarjeta y está configurado para realizar el procedimiento de acuerdo con el primer aspecto de la invención, en particular de acuerdo con una o varias de las formas de realización descritas en el presente documento para ello.

Un tercer aspecto de la invención se refiere a un programa informático que está configurado para hacer que un sistema de marcación de tarjetas de acuerdo con el segundo aspecto de la invención realice el procedimiento de acuerdo con el primer aspecto de la invención, en particular de acuerdo con una o varias de las formas de realización descritas en el presente documento para ello.

El programa informático puede estar almacenado en particular en un soporte de datos no volátil. Preferentemente es esto un soporte de datos en forma de un soporte de datos óptico o de un módulo de almacenamiento flash. Esto puede ser ventajoso cuando el programa informático debe actuar como tal independientemente de una plataforma de procesador, en la que pueden ejecutarse el uno o los varios programas. En otra implementación puede encontrarse el programa informático como un archivo en una unidad de procesamiento de datos, en particular en un servidor, y puede descargarse a través de una conexión de datos, por ejemplo la internet o una conexión de datos dedicada, tal como por ejemplo una red propietaria o local. Además, el programa informático puede presentar una pluralidad de módulos de programa individuales que actúan conjuntamente.

El sistema de marcación de tarjetas puede presentar de manera correspondiente una memoria, en la que se ha depositado el programa informático. Como alternativa puede estar configurado el sistema de marcación de tarjetas también para acceder a través de una conexión de comunicación a un programa informático disponible de manera externa, por ejemplo en uno o varios servidores u otras unidades de procesamiento de datos, en particular para intercambiar con este datos que se usan durante el desarrollo del procedimiento o bien programa informático o representan emisiones del programa informático.

Las características y ventajas explicadas con respecto al primer aspecto de la invención se aplican de manera correspondiente también para los otros aspectos de la invención.

Otras ventajas, características y posibilidades de aplicación de la presente invención resultan de la siguiente descripción detallada en relación con las figuras.

A este respecto muestran:

la **Fig. 1** esquemáticamente un sistema de marcación de tarjetas, de acuerdo con una forma de realización de la invención;

la **Fig. 2** esquemáticamente un diagrama de flujo para la ilustración de una forma de realización del proceso de ajuste del subsistema de visión en el contexto del procedimiento de acuerdo con la invención;

5 la **Fig. 3A - 3C** esquemáticamente un diagrama de flujo para la ilustración de una forma de realización del proceso de ajuste del subsistema de marcación en el contexto del procedimiento de acuerdo con la invención;

la **Fig. 4** esquemáticamente un diseño a modo de ejemplo de un elemento de referencia para su uso en el contexto del proceso de ajuste del subsistema de visión, en particular de la Fig. 2;

10 la **Fig. 5A y 5B** esquemáticamente los diseños de dos marcaciones de referencia alternativas a modo de ejemplo, en cada caso generadas y usadas en el contexto del proceso de ajuste del subsistema de marcación, en particular de la Fig. 3; y

15 la **Fig. 6** una ilustración para explicar una igualación de los sistemas de coordenadas usadas en cada caso por el subsistema de visión y el subsistema de marcación, de acuerdo con una forma de realización a modo de ejemplo.

En las figuras se usan en general los mismos números referencia para los mismos elementos o elementos que se corresponden unos a otros de la invención.

20 El sistema de marcación de tarjetas 1 a modo de ejemplo de la **Fig. 1** presenta un subsistema de visión 2 así como un subsistema de marcación 3. Al subsistema de visión 2 pertenece en particular un dispositivo de detección de imágenes 4 en forma de una cámara, con un dispositivo de diafragma conectado previamente (dispositivo obturador) 5 para el ajuste de un equilibrado de negros/blancos del dispositivo de detección de imágenes 4. Al subsistema de marcación 3 pertenece en particular un dispositivo de marcación 6, que puede estar configurado en particular en forma de un láser de marcación que está configurado para modificar el color, por medio de su rayo láser, la superficie de una tarjeta de plástico 9 de acuerdo con un patrón predeterminado, que puede contener en particular un trazo, una serie de números, un patrón de código (por ejemplo, código de barras, código QR, etc.) y/o un elemento de imagen para generar una personalización. La tarjeta 9 puede ser por ejemplo una tarjeta inteligente, tarjeta de identificación o carné de socio, que está realizada en forma de un material laminado de plástico, dado el caso con componentes integrados en el mismo tal como por ejemplo chip semiconductor, bandas magnéticas o antenas.

Además, el subsistema de visión 2 así como el subsistema de marcación 3 presentan un dispositivo de control 8, que presenta una plataforma de procesador 8a así como una memoria de programas y datos 8b, así como un elevador de tarjetas 7 con un soporte de tarjeta 7a controlado (o regulado) por el dispositivo de control 8, que puede desplazarse en dirección X, Y y Z (véase sistema de coordenadas superpuesto) y que puede girar al menos alrededor de un eje y por consiguiente puede orientarse (representado en la Fig. 1 a modo de ejemplo para el eje Y que se encuentra perpendicular al plano de imagen) como componentes comunes. A este respecto, el soporte de tarjeta 7a puede transferirse en particular entre una posición de marcación ML, en la que está alineado con respecto a un eje óptico 6a del dispositivo de marcación 5, y una posición de inspección IL, en la que está alineado con respecto a un eje óptico 4a del dispositivo de detección de imágenes 4, de manera bidireccional por medio del elevador de tarjetas 6. La posición de inspección IL (en la que se encuentra a modo de ejemplo en la Fig. 1 la tarjeta 9 o un elemento de referencia 10 (véase la **Fig. 4**)) así como la posición de marcación ML pueden configurarse en cada caso, es decir pueden ajustarse por medio una correspondiente parametrización de un control mediante el dispositivo de control 8, que para este fin está conectado con los componentes del sistema de marcación de tarjetas 1, controlados por este, a través de correspondientes líneas de control y de datos, que pueden estar realizadas, al menos para algunos de los componentes, también como bus común.

El control del sistema de marcación de tarjetas 1 se realiza por medio del dispositivo de control 8, que para este fin presenta un programa informático depositado en la memoria 8b, que puede desarrollarse en la plataforma de procesador 8a y durante su desarrollo controla el sistema de marcación de tarjetas 1 de modo que este ejecuta un procedimiento de acuerdo con la invención. En particular puede estar configurado el programa informático de modo que durante su desarrollo controla el sistema de marcación de tarjetas 1 de modo que este ejecuta el procedimiento ilustrado a continuación en las figuras 2 y 3A a 3C de acuerdo con una forma de realización preferida de la invención.

55 La **Fig. 2** muestra una forma de realización correspondiente de un proceso de ajuste del subsistema de visión del procedimiento, que sirve para la determinación automatizada de un ajuste teórico optimizado del subsistema de visión 2 y se explica a continuación con referencia al sistema de marcación de tarjetas a modo de ejemplo de la Fig. 1.

60 Al inicio del procedimiento, en una etapa S1 se coloca, se introduce o bien en general se dispone un elemento de referencia 10 (véase la **Fig. 4**) en el soporte de tarjeta 7a, dependiendo del tipo del soporte de tarjeta 7a. Esta etapa de procedimiento puede realizarse en particular o bien (tal como está representado) manualmente mediante un usuario del sistema de marcación de tarjetas 1 o como alternativa automáticamente por medio de una correspondiente alimentación del elemento de referencia 9. Entonces, en una etapa S2 se inicializa el subsistema de visión, llevándose en particular el soporte de tarjeta 7a a una posición de inspección por defecto predeterminada IL_0 , inicializándose un contador de lados i en un valor de partida 1 y fijándose una calibración de distorsión prevista en el sistema de

- marcación de tarjetas 1, que puede estar implementada en particular por medio del programa informático depositado en la memoria 8b, a un modo desactivado. El uso de un contador de lados o también otro contador, representa en este sentido solo una de muchas posibles variantes de implementación y en ningún caso es forzosamente necesario, sino que se selecciona en este caso para fines de mejor ilustración del procedimiento. Además puede realizarse un ajuste
- 5 de una fuente de luz (no representada) del dispositivo de detección de imágenes 4 para la iluminación de una tarjeta 9 o bien del elemento de referencia 10 en la posición de inspección IL_0 dependiendo por ejemplo de relaciones de luz ambiente y/o de una claridad medida de la superficie de la tarjeta 9 o bien del elemento de referencia 10 una vez o varias veces n el desarrollo del procedimiento, en particular directamente antes de cada etapa de inspección.
- 10 Además, en una etapa S3 se inspecciona por medio del subsistema de visión el elemento de referencia que se encuentra en el soporte de tarjeta 7a, para verificar que se trata de un elemento de referencia correcto y libre de errores. Si falla esta verificación (S4 - no), entonces se desencadena en una etapa S5 una medida de tratamiento de errores predeterminada, que puede incluir en particular la emisión de un correspondiente mensaje de error y/o una interrupción del procedimiento. En caso contrario (S4 - sí), se realiza una primera etapa de ajuste S6, en la que se
- 15 determina un ajuste optimizado sin embargo aún provisional (ajuste grueso) con respecto a una orientación, en particular con respecto a un ángulo de inclinación, del soporte de tarjeta 7a en relación al eje óptico 4a del dispositivo de detección de imágenes 4 y el ajuste determinado se realiza en forma de un correspondiente ajuste del elevador de tarjetas 7 o bien de su soporte de tarjeta 7a con respecto al dispositivo de detección de imágenes 4.
- 20 La determinación del ajuste para la orientación puede realizarse en particular por medio de las longitudes de borde conocidas del elemento de referencia. En el caso del elemento de referencia 10 a modo de ejemplo de la Fig. 4, en el que dependiendo del aumento ajustado del subsistema de visión puede usarse uno de los tres diseños de referencia 10a a 10c de distinto tamaño en cada caso cuadrados, puede determinarse la orientación en particular debido a que a partir de una longitud de borde distinta medida de la imagen registrada por el dispositivo de detección de imágenes
- 25 4 del correspondiente diseño de referencia 10a, 10b, o bien 10c se concluye sobre el correspondiente ángulo de inclinación real y a partir de esto se calcula una corrección necesaria para la derivación del ajuste grueso. Como alternativa a esto puede pasarse la orientación real del soporte de tarjeta 7a también para cada eje de giro así gradualmente o de manera continua hasta que finalmente aparezca también en la imagen registrada de nuevo una figura cuadrada del diseño de referencia correspondiente, de modo que el ajuste así hallado puede usarse como ajuste
- 30 grueso. Los diversos diseños de referencia 10 a-c a modo de ejemplo distintos en su tamaño de la Fig. 4 están codificados en cada caso por una correspondiente perforación de código (el número de las perforaciones indica el tamaño) en la zona de marco inferior y/o una indicación numérica correspondiente en la zona de marco superior para su diferenciabilidad independiente de uno de sus tamaños que pueden aparecer en una figura.
- 35 A continuación, en otra etapa S7 se determina y se realiza un ajuste teórico para el foco del subsistema de visión 2. Para ello puede usarse en particular un proceso interactivo, en el que se lleva el elevador de tarjetas 7 a lo largo de la dirección Z a distintas posiciones y se selecciona una de las posiciones, en la que el tamaño registrado de la imagen del elemento de referencia 10, es decir su correspondiente diseño de referencia 10 a-c considerado, por ejemplo su dimensión de borde o su superficie, va desde un valor de referencia predeterminado al siguiente. Como alternativa a
- 40 esto puede calcularse una posición optimizada del elevador de tarjetas 7 a lo largo de la dirección Z y por consiguiente un ajuste teórico para el foco también por medio de interpolación, extrapolación o regresión, en particular lineal de los valores de medición de tamaño obtenidos para al menos dos de las posiciones.
- 45 Sigue una etapa S8, que se asemeja a la etapa S6 precedente, y ahora sirve para determinar y realizar un ajuste teórico para la orientación, en particular el ángulo de inclinación, del soporte de tarjeta 7a con respecto al eje óptico 4a del dispositivo de detección de imágenes 4. Con ayuda de este ajuste fino pueden corregirse posibles desajustes, originados por la etapa S7, del ajuste grueso realizado anteriormente en la etapa S6 para la obtención de un resultado de ajuste optimizado. El ajuste teórico determinado por medio de las etapas S6 a S8 para la posición del soporte de tarjeta 7a define una posición de inspección teórica optimizada IL_S , que se usa además durante el siguiente proceso
- 50 de ajuste del sistema de circulación.
- 55 En otra etapa S9 puede determinarse una posible distorsión óptica que queda a pesar de ello de la figura del elemento de referencia 10 de manera similar a lo descrito anteriormente en relación con la etapa S6, y a partir de esto puede calcularse una calibración de distorsión para la compensación de esta distorsión óptica que queda y puede establecerse como ajuste teórico de un correspondiente parámetro de funcionamiento del subsistema de visión 2. Este ajuste teórico puede almacenarse en particular, tal como todos los otros ajustes teóricos determinados en el transcurso del procedimiento también, en la memoria 8b para su uso posterior y/o emisión a una interfaz.
- 60 En la etapa S10 se activa entonces la determinada calibración de distorsión, antes de que en otra etapa S11 se determine y se realice un ajuste teórico para un equilibrado de los negros y los blancos del dispositivo de detección de imágenes 4. Para ello se lleva el soporte de tarjeta 7a con el elemento de referencia 10 a una posición definida por los ajustes teóricos determinados anteriormente y se realiza en primer lugar un equilibrado de los blancos con diafragma abierto del dispositivo de diafragma 5. Entonces se cierra el diafragma para cerrar la abertura de imagen del dispositivo de detección de imágenes 4, y por consiguiente interrumpir en particular también la trayectoria de los
- 65 rayos entre la posición de inspección IL y el dispositivo de detección de imágenes 4. Sigue de manera correspondiente un equilibrado de los negros del dispositivo de detección de imágenes 4. Entonces se abre de nuevo el diafragma. El

equilibrado de los blancos o bien equilibrado de los negros puede realizarse por tanto de manera conocida habitual, en particular de manera conocida en la técnica de cámaras.

5 En la etapa S11 se comprueba ahora por medio del contador de lados i, si el otro lado del elemento de referencia 10 o bien de manera equivalente la posición del soporte de tarjeta 7a en el estado invertido (girado) debe someterse aún de la misma manera al procedimiento. Si este es el caso (S11 - no), se gira (se invierte) el soporte de tarjeta 7a en la etapa S12 de manera correspondiente para llevar el otro lado principal del elemento de referencia 10 a la posición de inspección por defecto IL_0 . Además se incrementa el contador de lados i. Entonces se bifurca de vuelta a la etapa S3 para recorrer de nuevo las etapas S3 a S11, esta vez sin embargo en relación al otro lado del elemento de referencia 10. Como alternativa a esto es también posible configurar el procedimiento de modo que no solo tras su recorrido completo primero, sino ya tras una o varias de las etapas de ajuste previas se realizan de manera intermedia en cada caso una o varias etapas para el correspondiente tratamiento del segundo lado del elemento de referencia 10.

15 Tal como se representa mediante el conector A, el procedimiento pasa entonces al proceso de ajuste del subsistema de marcación, que está ilustrado en las **Figuras 3A a 3C** y se explica ahora de nuevo con referencia al sistema de marcación de tarjetas 1 de la Fig. 1. En primer lugar se lleva para ello el soporte de tarjeta 7a a una posición de marcación por defecto ML_0 y se inicializa de nuevo el contador de lados i. En la etapa S14, se separa manualmente o como alternativa también automáticamente el elemento de referencia 10 del soporte de tarjeta 7a y en la etapa S15 se su lugar se dispone una primera tarjeta 9, preferentemente una tarjeta que aún no presenta ningún tipo de personalización (tarjeta en blanco) en el soporte de tarjeta 7a.

25 Entonces se genera en la etapa S16 por medio del dispositivo de marcación 6 del subsistema de marcación 3 una marcación de prueba predeterminada sobre la tarjeta 9. La marcación de prueba puede corresponder a este respecto en particular a una de las marcaciones de prueba 11a o bien 11b mostradas en las **Figuras 5A y 5B**, que se asemejan entre sí, sin embargo presentan distintos tamaños, lo que al igual ya que el elemento de referencia 10, está marcado por una correspondiente perforación de código (el número de perforaciones indica el tamaño) en la zona de marco inferior y una correspondiente indicación numérica en la zona de marco superior. Preferentemente se usa en la etapa S16 el diseño de referencia 11b más pequeño, dado que este se forma también en caso de posibles desajustes más gruesos debido a su tamaño más bajo con más alta probabilidad completamente como marcación sobre la tarjeta que el diseño de referencia 11a más grande.

35 Ahora, en la etapa S17 se lleva el soporte de tarjeta 7a con de la tarjeta 9 a la posición de inspección teórica IL_S determinada de acuerdo con la Fig. 2 y en la etapa S18 se inspecciona la tarjeta para medir desviaciones dado el caso existentes de la posición de la marcación de prueba formada sobre esta, en particular con respecto al eje óptico 4a del dispositivo de detección de imágenes 4. En la etapa S19 sigue entonces en base al resultado de inspección de la etapa S18 la determinación y realización de una primera calibración del subsistema de marcación 3 para el fin de un posicionamiento grueso del soporte de tarjeta 7a o bien de la tarjeta 9, en la posición de marcación ML , en particular en el plano X/Y con respecto al eje óptico 6a del dispositivo de marcación 6. La determinación de una calibración puede realizarse a este respecto en particular por medio de la determinación de los correspondientes valores de corrección (en particular con respecto a la dimensión X e Y) basándose en la desviación medida y para su compensación posterior con la generación de otras marcaciones con consideración de la calibración.

45 Entonces se comprueba en la etapa S20 por medio del contador de lados i si el segundo lado de la tarjeta 9 debe someterse aún al procedimiento y cuando este sea el caso (S20 - no) se gira el soporte de tarjeta 7a con la tarjeta 9 etapa S21, para llevar ahora el segundo lado de la tarjeta 9 a la posición de marcación por defecto ML_0 . Además se incrementa el contador de lados i y se bifurca de vuelta a la etapa S16. En el caso contrario (S20 - sí) se inicializan en la etapa S22 un contador de pasos j así como de nuevo el contador de lados i.

50 Sigue un proceso parcial de múltiples pasos (en este caso a modo de ejemplo de dos pasos) que presenta las etapas S23 a S31 para determinar una orientación optimizada del soporte de tarjeta 7a en la posición de marcación ML , para lo que en primer lugar en una etapa S23 se lleva el soporte de tarjeta 7a a una orientación real predefinida, específica del paso y en lugar de la primera tarjeta anterior se dispone una nueva segunda tarjeta 9, preferentemente tarjeta en blanco, en el soporte de tarjeta 7a. Entonces en una etapa S24 con consideración de la calibración determinada anteriormente en la etapa S19 se genera por medio del dispositivo de marcación 6 sobre la tarjeta 9 una marcación de prueba, preferentemente ahora de acuerdo con el diseño de referencia 11a de la Fig. 5A, y se lleva el soporte de tarjeta 7a con la tarjeta 9 a continuación en una etapa S25 a la posición de inspección teórica IL_S . Allí se inspecciona en la etapa S26 por el subsistema de visión 2, para medir por medio de una medición de la marcación de prueba para el paso actual j las desviaciones de su posición causadas por la orientación dado el caso existentes, en particular con respecto al eje óptico 4a del dispositivo de detección de imágenes 4.

60 Cuando en la etapa S27 por medio del contador de lados i se reconoce que ha de tratarse también aún el segundo lado de la tarjeta 9 (S27 - no), se gira de nuevo el soporte de tarjeta 7a con de la tarjeta 9 en la etapa S 28, el contador de lados i se incrementa y se bifurca de vuelta a la etapa S24. En el caso contrario (S27 - sí) se comprueba en la etapa S29 por medio del contador de pasos j si han de recorrerse aún otros pasos del proceso parcial. Si este es el caso (S29 - no), se incrementa el contador de pasos j y se bifurca de vuelta a la etapa S23, donde en lugar de la tarjeta anterior se dispone una tercera tarjeta 9, preferentemente de nuevo una tarjeta en blanco, en el soporte de tarjeta 7a

para realizar a continuación una correspondiente medición con otra orientación. En el caso contrario (S29 - sí) se bifurca además la sección de procedimiento representada en la **Figura 3B**, tal como se representa por medio del conector B, y basándose en los resultados de inspección de las respectivas etapas S26 para los distintos pasos se determina y se realiza un ajuste teórico para la orientación del soporte de tarjeta 7a, en particular como ajuste y/o calibración. Además se inicializa de nuevo el contador de pasos j.

Sigue otro proceso de múltiples pasos para determinar y realizar un ajuste teórico optimizado para la distancia de foco del subsistema de marcación 3, que presenta las etapas S32 a S40. Para ello se dispone en primer lugar en la etapa S32 de nuevo en lugar de la tarjeta 9 anterior una cuarta tarjeta 9, de nuevo preferentemente una tarjeta en blanco, en el soporte de tarjeta 7a y se lleva el soporte de tarjeta 7a a una posición de foco predefinida específica del paso (a lo largo de la dirección Z), en donde se han realizado ya los ajustes teóricos determinados hasta ahora de los otros parámetros de funcionamiento. En la etapa S33 se genera con el ajuste actual de nuevo una marcación de prueba correspondiente al diseño de referencia 11a seleccionado sobre la tarjeta 9, entonces en la etapa S34 se lleva el soporte de tarjeta 7a con de la tarjeta 9 a la posición de inspección teórica IL_s , y en la etapa S35 se mide la tarjeta 9 en cuanto a desviaciones de tamaño dado el caso existentes de la marcación de prueba de un tamaño teórico definido mediante el diseño de referencia 11a. En la siguiente sucesión de etapas S36 a S39 se desencadenan de nuevo un segundo recorrido para el segundo lado de la tarjeta 9 así como otro recorrido con una quinta tarjeta 9, de nuevo preferentemente una tarjeta en blanco, para un segundo paso, antes de que en la etapa S40 se determine y se realice un ajuste teórico optimizado para la distancia del foco, con la que se minimizan las desviaciones de tamaño o incluso desaparecen por completo, a partir de los resultados de inspección obtenidos anteriormente en las respectivas etapas S35 y el contador de pasos j se inicializa de nuevo.

Sigue otro proceso parcial de múltiples pasos, que presenta las etapas S41 a S49, para determinar y realizar un ajuste teórico optimizado (en particular ajuste fino) del subsistema de marcación 3 con respecto a la posición de las marcaciones generadas en el plano X/Y. Para ello se dispone en primer lugar en la etapa S41 de nuevo en lugar de la tarjeta 9 anterior una sexta tarjeta 9, de nuevo preferentemente una tarjeta en blanco, en el soporte de tarjeta 7a y el soporte de tarjeta 7a se lleva a una posición de marcación ML definida por los ajustes teóricos determinados hasta ahora de los otros parámetros de funcionamiento, en particular también para la distancia del foco. En la etapa S42 se genera con el ajuste actual de nuevo una marcación de prueba correspondiente al diseño de referencia 11a seleccionado sobre la tarjeta 9, entonces en la etapa S43 se lleva el soporte de tarjeta 7a con de la tarjeta 9 a la posición de inspección teórica IL_s , y en la etapa S44 se mide la tarjeta 9 en cuanto a desviaciones de la posición dado el caso existentes de la marcación de prueba (en el plano X/Y) de una posición teórica definida mediante el diseño de referencia 11a, en particular su "retículo" central. En la siguiente sucesión de etapas S45 a S48, se desencadenan de nuevo un segundo recorrido para el segundo lado de la tarjeta 9 así como otro recorrido con una séptima tarjeta 9, de nuevo preferentemente una tarjeta en blanco, para un segundo paso, antes de que se determine en la etapa S49 que sigue representada en la Fig. 3C (que está enlazada a través del conector C con la Fig. 3B) un ajuste teórico optimizado para la posición del soporte de tarjeta 7a o una correspondiente calibración, en la que se minimizan las desviaciones de la posición o incluso desaparecen por completo, a partir de los resultados de inspección obtenidos previamente en las respectivas etapas S44 (en particular de nuevo mediante interpolación, extrapolación o regresión).

Sigue otro proceso parcial resumido en la etapa S50, que puede desarrollarse de manera análoga a las etapas S15 a S18, en donde con una octava tarjeta 9, de nuevo preferentemente una tarjeta en blanco, en lugar de la tarjeta 9 anterior se realiza una inspección final de los ajustes tomados, para lo que en primer lugar se configura el sistema de marcación de tarjetas 1 con aplicación de todos los ajustes teóricos determinados previamente, antes de que se realice la inspección final. Si se establece basándose en la inspección final que se han cumplido todas las tolerancias descritas anteriormente (S52 - sí) entonces se emite en la etapa S53 un mensaje que indica correspondientemente un recorrido del procedimiento exitoso. En el caso contrario (S 52 - no) se emite en lugar de esto un mensaje de error.

La Fig. 6 muestra una ilustración para explicar una igualación automática de los sistemas de coordenadas usados en cada caso por el subsistema de visión y el subsistema de marcación. El subsistema de visión usa un primer sistema de coordenadas 12 cartesiano con las coordenadas X1 y Y1, mientras que el subsistema de marcación usa un segundo sistema de coordenadas 13 cartesiano distinto de este con las coordenadas X2 y Y2. El origen de coordenadas del subsistema de visión representa al mismo tiempo un punto de rotación 14 para el láser de marcación, alrededor del cual está dispuesto este de manera giratoria.

En el caso representado en la figura 6 son bidimensionales en cada caso los dos sistemas de coordenadas 12 y 13, de modo se suprime un tercer componente de dirección. En el caso más general, los dos sistemas de coordenadas tanto están desplazados uno contra otro, de modo que no coinciden sus orígenes de coordenadas, como también están girados uno contra otro en un ángulo β . Además pueden encontrarse, - tal como se muestra - distintos factores de escalada con respecto a los ejes.

La igualación puede referirse por consiguiente en particular a uno o varios, preferentemente todos los siguientes aspectos de los sistemas de coordenadas: los dos orígenes de coordenadas, factores de escalada, orientaciones de eje, ángulo de inclinación. Así puede garantizarse que la información de corrección, por ejemplo correcciones de posición o correcciones de orientación pasa del subsistema de visión de manera libre de errores al subsistema de marcación y allí pueden considerarse para realizar una marcación correspondientemente correcta.

5 Mientras que se ha descrito anteriormente al menos una forma de realización a modo de ejemplo, ha de observarse que existe un gran número de variaciones para ello. A este respecto ha de tenerse en cuenta también que las formas de realización descritas a modo de ejemplo solo representan ejemplos no limitativos y no se pretende limitar debido a
 10 ello el alcance, la aplicabilidad o la configuración de los dispositivos y procedimientos descritos en el presente documento. Más bien la descripción anterior proporciona al experto una dirección para la implementación al menos de una forma de realización a modo de ejemplo, en donde se entiende que pueden realizarse distintas modificaciones en el modo de funcionamiento y de la disposición de los elementos descritos en una forma de realización a modo de ejemplo, sin que a este respecto se desvíe del objeto establecido en cada caso en las reivindicaciones adjuntas así como sus equivalentes legales.

Lista de referencias

- 1 sistema de marcación de tarjetas
- 2 subsistema de visión
- 3 subsistema de marcación
- 4 dispositivo de detección de imágenes, en particular cámara
- 4a eje óptico del dispositivo de detección de imágenes
- 5 dispositivo de diafragma (dispositivo obturador)
- 6 dispositivo de marcación
- 6a eje óptico del dispositivo de marcación
- 7 elevador de tarjetas
- 7a soporte de tarjeta
- 8 dispositivo de control
- 8a plataforma de procesador
- 8b memoria
- 9 tarjeta
- 10 elemento de referencia
- 10a-c diseños de referencia dimensionados de manera distinta del elemento de referencia
- 11a,b marcaciones de referencia en dos tamaños distintos
- 12 sistema de coordenadas del subsistema de visión
- 13 sistema de coordenadas del subsistema de marcación, corresponde a la posición de la tarjeta
- 14 punto de rotación del láser

- IL posición de inspección, general
- IL₀ posición de inspección por defecto
- IL_s posición de inspección teórica (optimizada)

- ML posición de marcación, general
- ML₀ posición de marcación por defecto
- ML_s posición de marcación teórica (optimizada)

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la determinación automatizada de un ajuste optimizado de un sistema de marcación de tarjetas (1), en particular de un sistema de marcación de tarjetas para la personalización de tarjetas de plástico por medio de marcación por láser, en donde el sistema de marcación de tarjetas (1) presenta un subsistema de marcación (3) para la marcación de una tarjeta (9) así como un subsistema de visión (2) para la inspección de la tarjeta (9), y en donde el procedimiento comprende:

(a) un proceso de ajuste del subsistema de visión para la determinación automatizada de un ajuste teórico optimizado del subsistema de visión (2), que presenta:

inspeccionar un elemento de referencia por medio del subsistema de visión (2) con generación de un resultado de inspección, en donde el subsistema de visión (2) presenta un ajuste real ajustado actualmente; y determinar un ajuste teórico del subsistema de visión (2) dependiendo de una comparación del resultado de inspección con un criterio de inspección de referencia de modo que define un ajuste teórico del subsistema de visión (2) optimizado con respecto al ajuste real en cuanto al criterio de inspección de referencia para un funcionamiento de marcación operativo siguiente del sistema de marcación de tarjetas (1);

(b) un proceso de ajuste del subsistema de marcación posterior para la determinación automatizada de un ajuste teórico optimizado del subsistema de marcación (3), que presenta:

marcar una tarjeta (9) por medio del subsistema de marcación (3) con formación de una marcación de referencia (11) predeterminada, en donde el subsistema de marcación (3) presenta un ajuste real ajustado actualmente; inspeccionar la tarjeta marcada (9) por medio del subsistema de visión (2) ajustado de acuerdo con su ajuste teórico determinado en el proceso de ajuste del subsistema de visión con generación de un resultado de inspección de tarjeta; y determinar un ajuste teórico del subsistema de marcación (3) dependiendo de una comparación del resultado de inspección de tarjeta con un criterio de inspección de marcación predeterminado de modo que define un ajuste teórico del subsistema de marcación (3) optimizado con respecto al ajuste real en cuanto al al menos un criterio de inspección de marcación para un funcionamiento de marcación operativo posterior del sistema de marcación de tarjetas (1); y

(c) un proceso de igualación para la igualación automática de los sistemas de coordenadas usados en cada caso por el subsistema de visión y el subsistema de marcación.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde de acuerdo con el proceso de ajuste del subsistema de visión para al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión (2), que establece al menos proporcionalmente uno o varios de los siguientes, se determina un correspondiente ajuste teórico:

- una posición espacial de un soporte de tarjeta (7a) para una tarjeta (9) que va a inspeccionarse con respecto a un dispositivo de detección de imágenes (4) del subsistema de visión (2);
- un aumento óptico del subsistema de visión (2);
- un foco óptico del subsistema de visión (2);
- la posición de un eje óptico del subsistema de visión (2);
- un ajuste de una fuente de radiación del subsistema de visión (2) prevista para la irradiación de una tarjeta (9) durante su inspección por medio del subsistema de visión (2);
- una calibración de distorsión para la compensación de posibles distorsiones de imagen que se producen durante la inspección de una tarjeta (9) mediante el subsistema de visión (2);
- un equilibrado de los blancos y/o equilibrado de los negros del subsistema de visión (2).

3. Procedimiento según la reivindicación 2, en donde la determinación automatizada de un ajuste teórico optimizado del al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión (2) se realiza sin consideración de una calibración de distorsión para la compensación de posibles distorsiones de imagen que se producen durante la inspección de una tarjeta (9) mediante el subsistema de visión (2), cuando el parámetro de funcionamiento establece al menos proporcionalmente uno o varios de los siguientes:

- una posición espacial de un soporte de tarjeta (7a) para una tarjeta (9) que va a inspeccionarse con respecto a un dispositivo de detección de imágenes (4) del subsistema de visión (2);
- un aumento óptico del subsistema de visión (2);
- un foco óptico del subsistema de visión (2);
- la posición de un eje óptico del subsistema de visión (2).

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de marcación de tarjetas (1) presenta un soporte de tarjeta (7a) desplazable y/u orientable paramétricamente para el alojamiento del elemento de referencia o de una tarjeta (9) que va a marcarse y de acuerdo con el proceso de ajuste del subsistema de visión para al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión (2), que establece al menos proporcionalmente

una posición de inspección (IL) del soporte de tarjeta (7a), que puede conseguirse mediante desplazamiento y/u orientación del soporte de tarjeta (7a), con respecto a un dispositivo de detección de imágenes (4) del subsistema de visión (2), se determina un correspondiente ajuste teórico.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 4, en donde el proceso de ajuste del subsistema de visión presenta los siguientes procesos parciales, en particular en el orden mencionado:

- determinar y realizar un ajuste teórico optimizado al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión (2), que establece al menos proporcionalmente una posición espacial del soporte de tarjeta (7a) con respecto al subsistema de visión (2);
- determinar y realizar un ajuste teórico optimizado al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión (2), que establece al menos proporcionalmente un foco óptico del subsistema de visión (2); y
- determinar y realizar un ajuste teórico optimizado:

al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión (2), que establece al menos proporcionalmente una calibración de distorsión para la compensación de posibles distorsiones de imagen que se producen durante la inspección mediante el subsistema de visión (2), y/o
al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión (2), que establece al menos proporcionalmente un equilibrado de los blancos y/o equilibrado de los negros del subsistema de visión (2).

6. Procedimiento según la reivindicación 5, en donde el proceso de ajuste del subsistema de visión presenta los siguientes procesos parciales en el orden mencionado:

- determinar un ajuste teórico optimizado al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión (2), que establece al menos proporcionalmente una posición espacial, en particular orientación, del soporte de tarjeta (7a) con respecto al subsistema de visión (2);
- determinar un ajuste teórico optimizado al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión (2), que establece al menos proporcionalmente un foco óptico del subsistema de visión (2); y
- determinar de nuevo un ajuste teórico optimizado del al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión (2), que establece al menos proporcionalmente una orientación espacial del soporte de tarjeta (7a) con respecto al subsistema de visión (2).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el proceso de ajuste del subsistema de visión se realiza en múltiples pasos, en donde:

en cada uno de los pasos el al menos un parámetro de funcionamiento se fija a un ajuste real distinto y en este ajuste real se realiza una inspección del elemento de referencia; y
el ajuste teórico del subsistema de visión (2) se establece dependiendo de la comparación de los resultados de inspección determinados en los respectivos pasos por medio del al menos un criterio de inspección predeterminado.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el proceso de ajuste del subsistema de visión presenta además:

comprobar el elemento de referencia por medio del subsistema de visión (2), por medio de información de referencia en el sentido de si en el caso del elemento de referencia (10) se trata de un elemento de referencia (10) correcto o libre de errores de acuerdo con la información de referencia; y
desencadenar una medida de tratamiento de errores predeterminada, cuando esto no es el caso de acuerdo con el resultado de la comprobación.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde de acuerdo con el proceso de ajuste del subsistema de marcación para al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de marcación (3), que establece al menos proporcionalmente uno o varios de los siguientes, se determina un correspondiente ajuste teórico:

- una posición espacial de un soporte de tarjeta (7a) para una tarjeta (9) que va a marcarse con respecto a un dispositivo de marcación (6) del subsistema de marcación (3)
- un aumento óptico del subsistema de marcación (3)
- una distancia del foco óptico del subsistema de marcación (3);
- la posición de un eje óptico del subsistema de marcación (3);
- una calibración de posición para la compensación de posibles ajustes erróneos del subsistema de marcación (3).

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de marcación de tarjetas (1) presenta un soporte de tarjeta (7a) desplazable y/u orientable de manera parametrizada y de acuerdo con el proceso de ajuste del subsistema de marcación para al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de marcación (3), que establece al menos proporcionalmente una posición de marcación (ML) del soporte de tarjeta (7a), que puede conseguirse mediante desplazamiento y/u orientación del soporte de tarjeta (7a), con respecto a un dispositivo de

marcación (6) del subsistema de marcación (3), se determina un correspondiente ajuste teórico.

11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, en donde el proceso de ajuste del subsistema de marcación presenta los siguientes procesos parciales en el orden mencionado:

- 5
- determinar y realizar un ajuste teórico optimizado al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión (2), que establece al menos proporcionalmente una posición espacial del soporte de tarjeta (7a) con respecto a un dispositivo de marcación (6) del subsistema de marcación (3) o una correspondiente calibración de posición o una combinación de ambos;
- 10
- determinar y realizar un ajuste teórico optimizado al menos de un parámetro de funcionamiento del subsistema de marcación (3), que establece al menos proporcionalmente una distancia del foco del subsistema de marcación (3); y
 - determinar y realizar de nuevo un ajuste teórico optimizado del al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de visión (2), que establece al menos proporcionalmente una orientación espacial del soporte de tarjeta (7a) con respecto al subsistema de marcación (3) o una correspondiente calibración de posición o una combinación de ambos.
- 15

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el proceso de ajuste del subsistema de marcación se realiza en múltiples pasos, en donde:

- 20
- en cada uno de los pasos:
- el al menos un parámetro de funcionamiento se fija a un ajuste real distinto,
 - una tarjeta (9) se marca en el caso de este ajuste real por medio del subsistema de marcación (3) con formación de una marcación de referencia (11) predeterminada, y
 - la tarjeta (9) marcada se inspecciona por medio del subsistema de visión (2) ajustado de acuerdo con su ajuste teórico determinado en el proceso de ajuste del subsistema de visión; y
- 25
- el ajuste teórico del subsistema de visión (2) se establece dependiendo de la comparación de los resultados de inspección determinados en los respectivos pasos por medio del al menos un criterio de inspección de marcación predeterminado.
- 30

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 9 a 12, en donde de acuerdo con el proceso de ajuste del subsistema de marcación para al menos un parámetro de funcionamiento del subsistema de marcación (3), que establece al menos proporcionalmente una distancia del foco óptico del subsistema de marcación (3), se determina un correspondiente ajuste teórico en cuanto a que con este ajuste teórico se consigue una minimización de una desviación de una propiedad geométrica predeterminada de la marcación de referencia (11) en comparación con un parámetro de referencia caracterizado por el criterio de inspección de marcación.

40

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el proceso de ajuste del subsistema de visión, el proceso de ajuste del subsistema de marcación o ambos se realiza o bien se realizan tanto con respecto a un lado delantero como también con respecto a un lado trasero del elemento de referencia o bien de la tarjeta (9) que va a marcarse.

45

15. Procedimiento según la reivindicación 14, en donde el elemento de referencia (10) o bien la tarjeta (9) se gira mediante el sistema de marcación de tarjetas (1) entre la inspección de su lado delantero y la inspección de su lado trasero en el contexto de la determinación automatizada de un ajuste optimizado del al menos un parámetro de funcionamiento, para hacer que sea accesible tras el lado delantero también el lado trasero a la inspección mediante el mismo subsistema de visión (2), o a la inversa.

50

16. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde los ajustes teóricos determinados por medio del procedimiento de parámetros de funcionamiento del subsistema de visión (2) y/o del subsistema de marcación (3), al menos proporcionalmente, se almacenan o se emiten para la reutilización para un ajuste nuevo posterior del sistema de marcación de tarjetas o como datos de configuración para la correspondiente configuración basada en datos de otro sistema de marcación de tarjetas.

55

17. Sistema de marcación de tarjetas (1), en particular para la personalización de tarjetas de plástico por medio de marcación por láser, en donde el sistema de marcación de tarjetas (1) presenta un subsistema de marcación (3) para la marcación de una tarjeta (9) así como un subsistema de visión (2) para la inspección de la tarjeta (9) y está configurado para realizar el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

60

18. Programa informático que está configurado para hacer que un sistema de marcación de tarjetas (1) de acuerdo con la reivindicación 17 ejecute el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16.

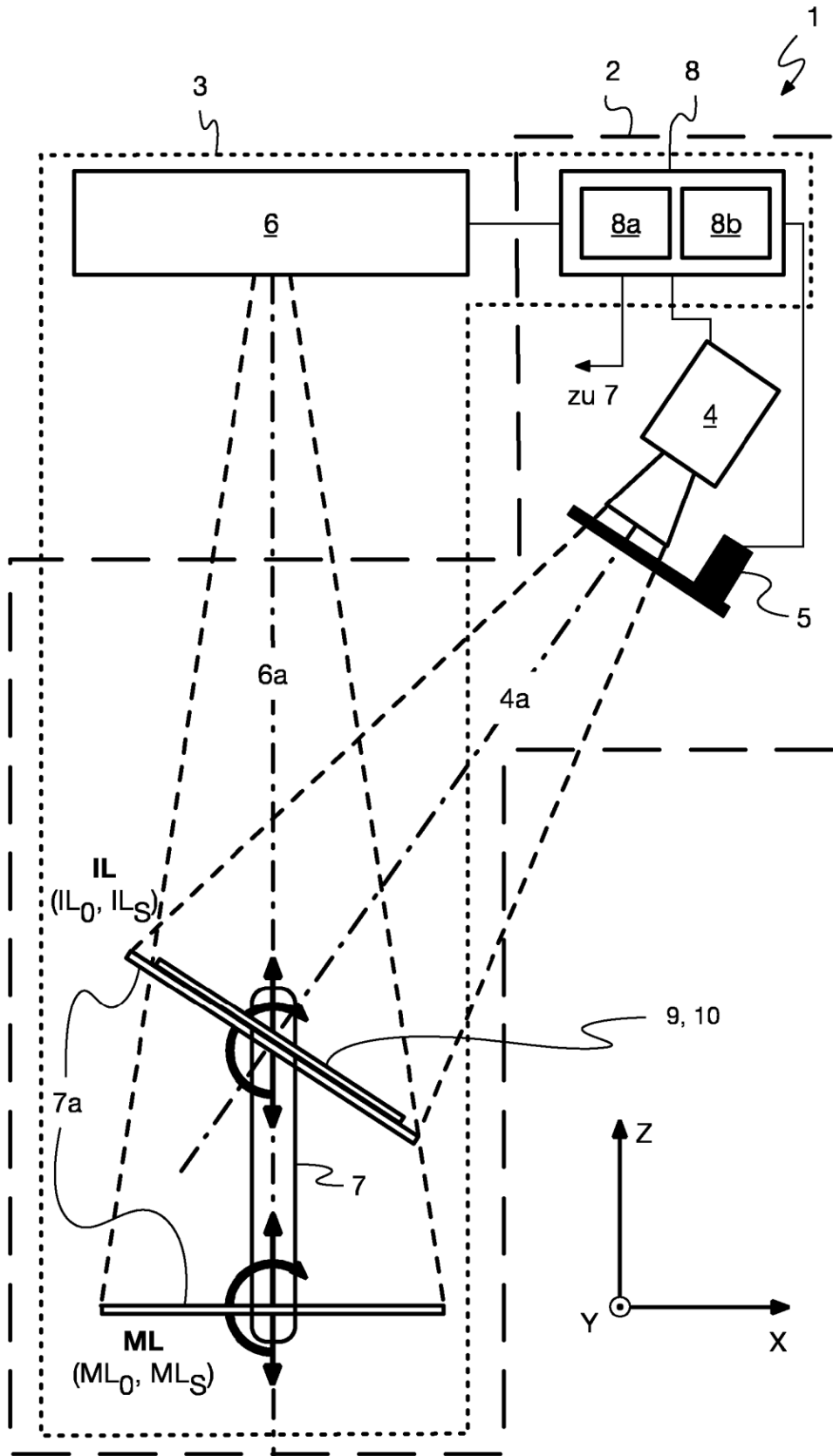


Fig. 1

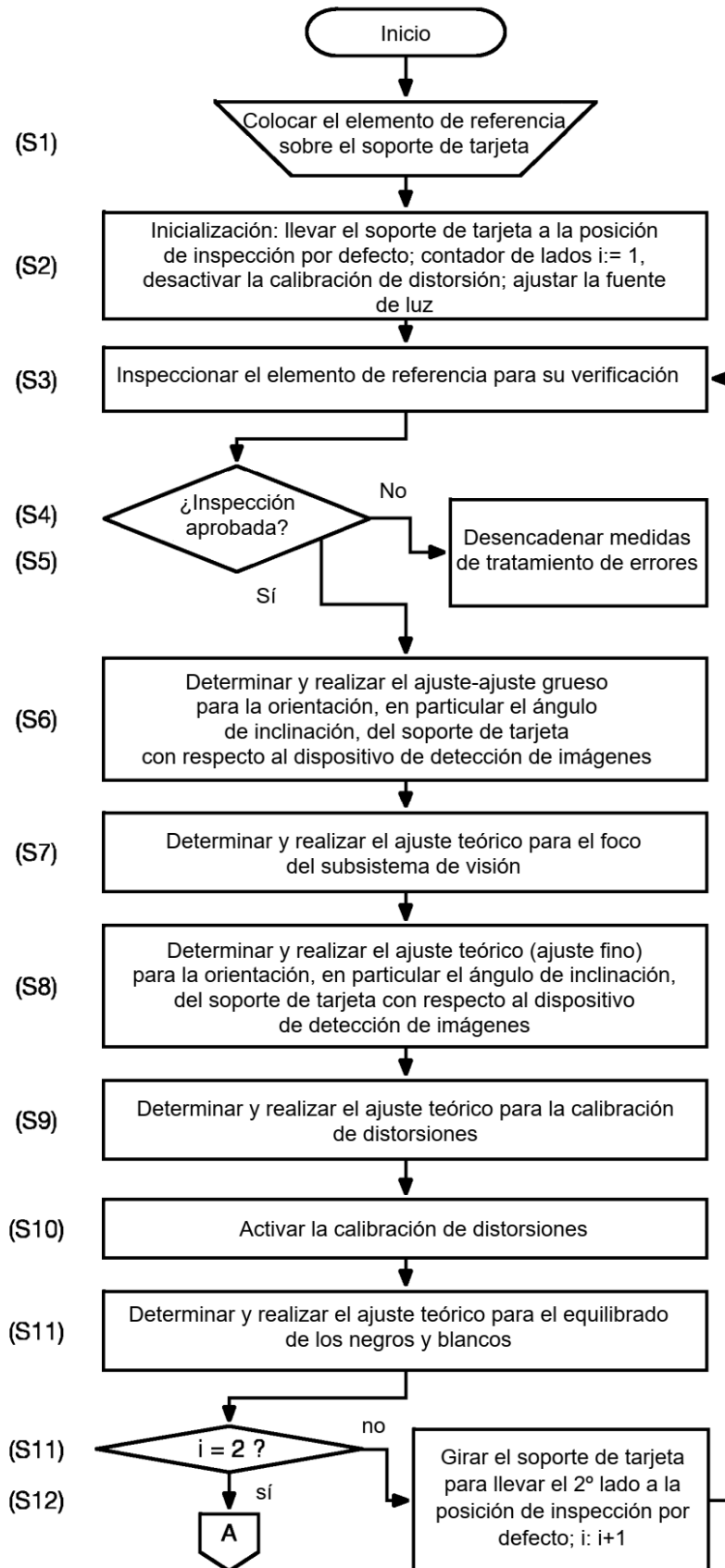


Fig. 2

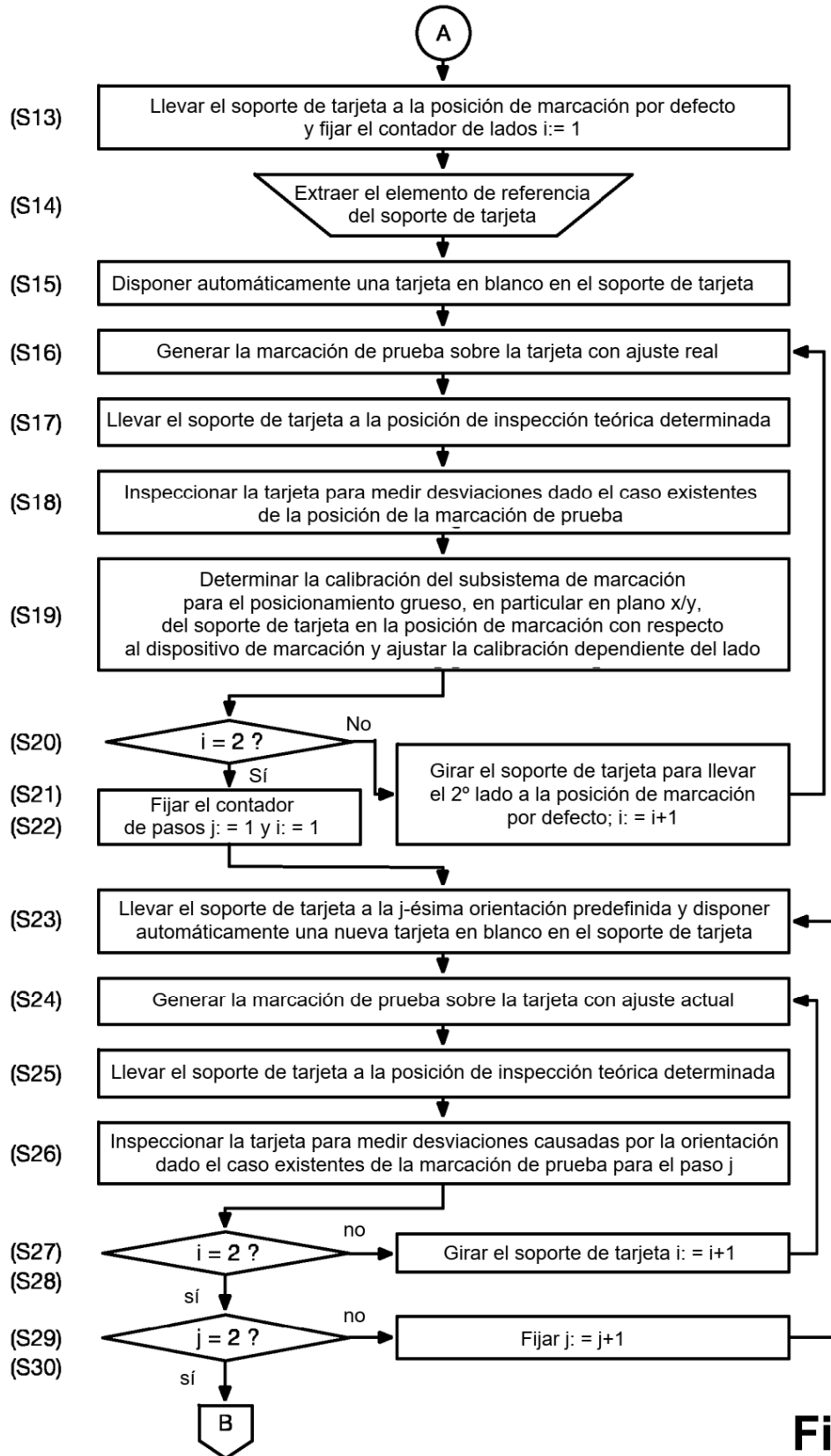


Fig. 3A

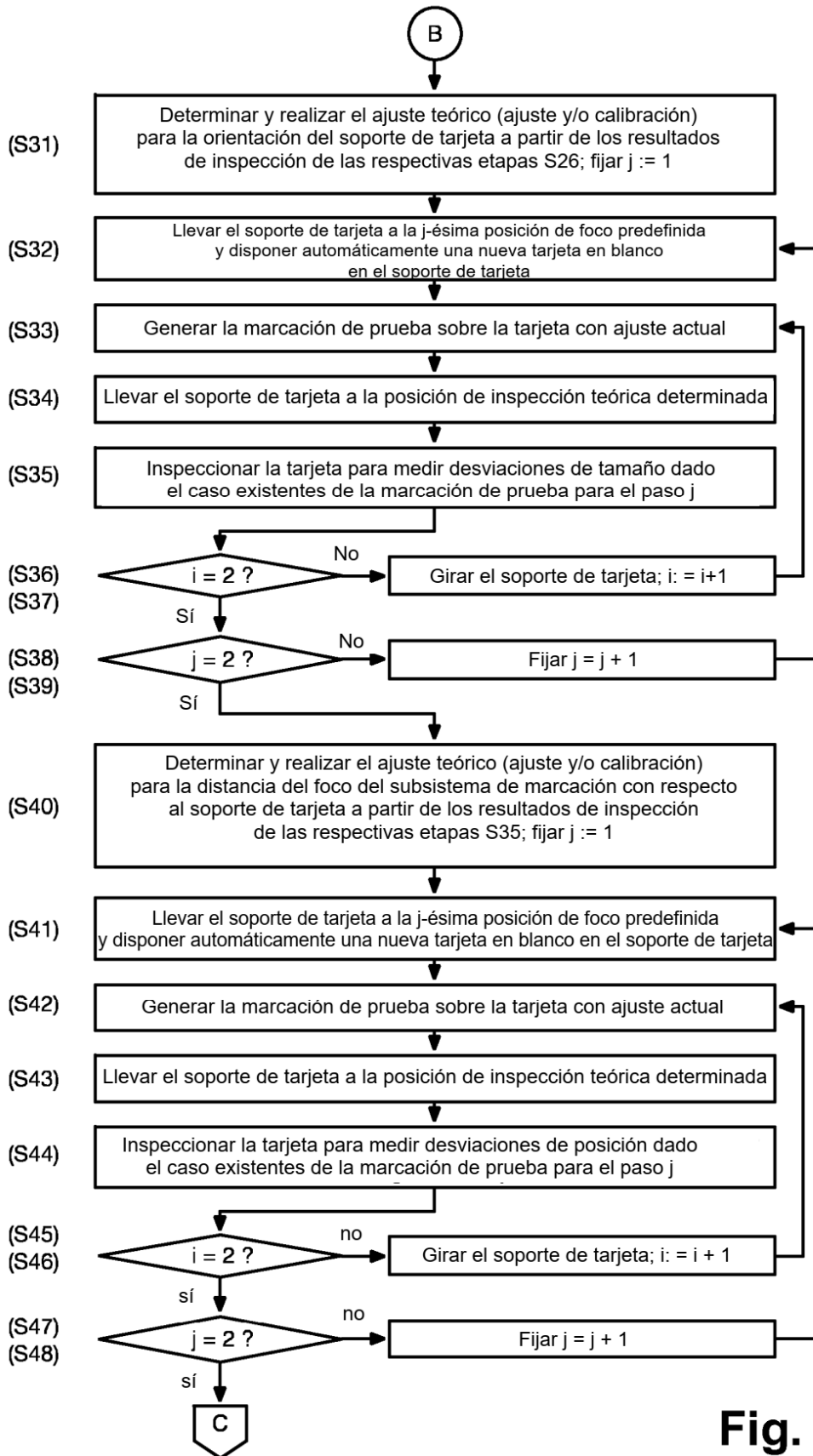


Fig. 3B

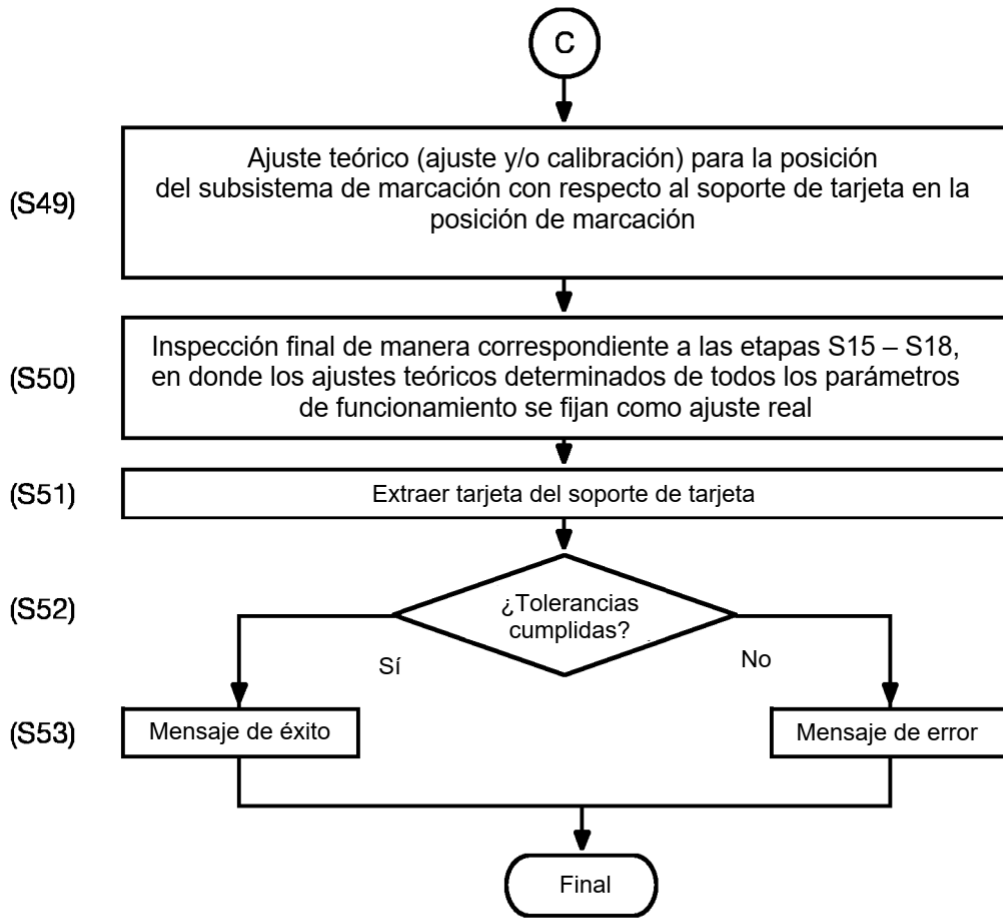


Fig. 3C

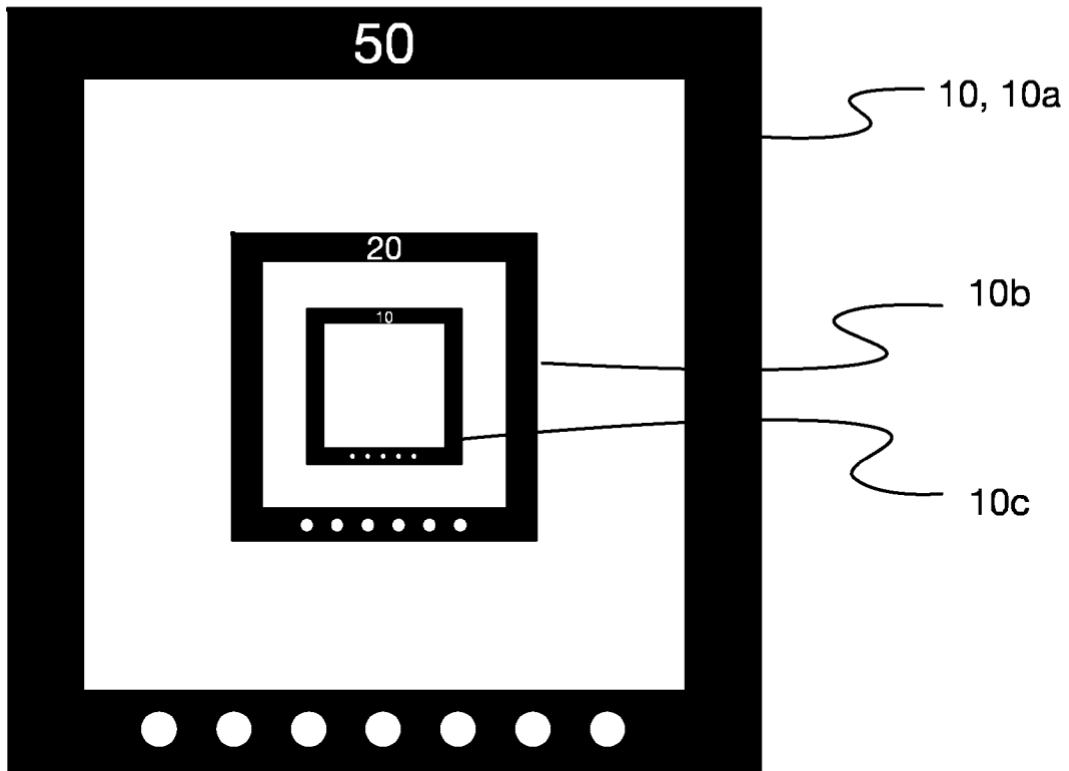


Fig. 4

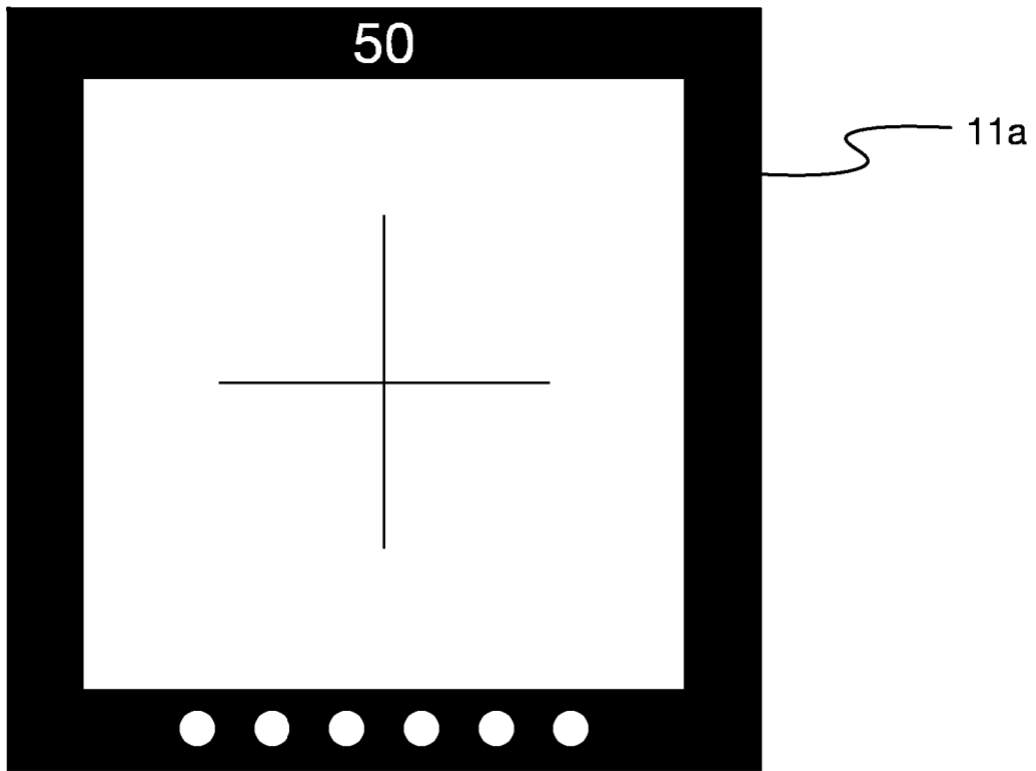


Fig. 5A

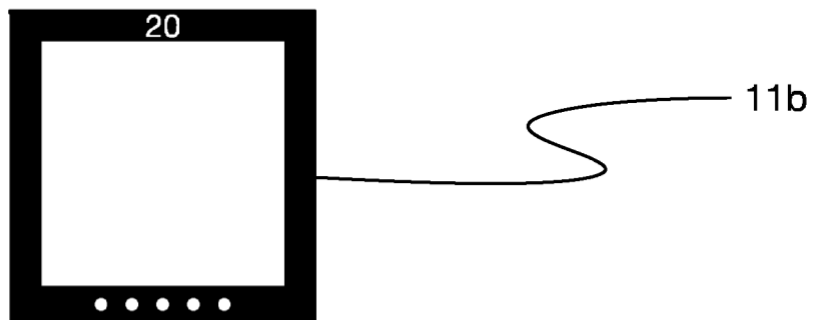


Fig. 5B

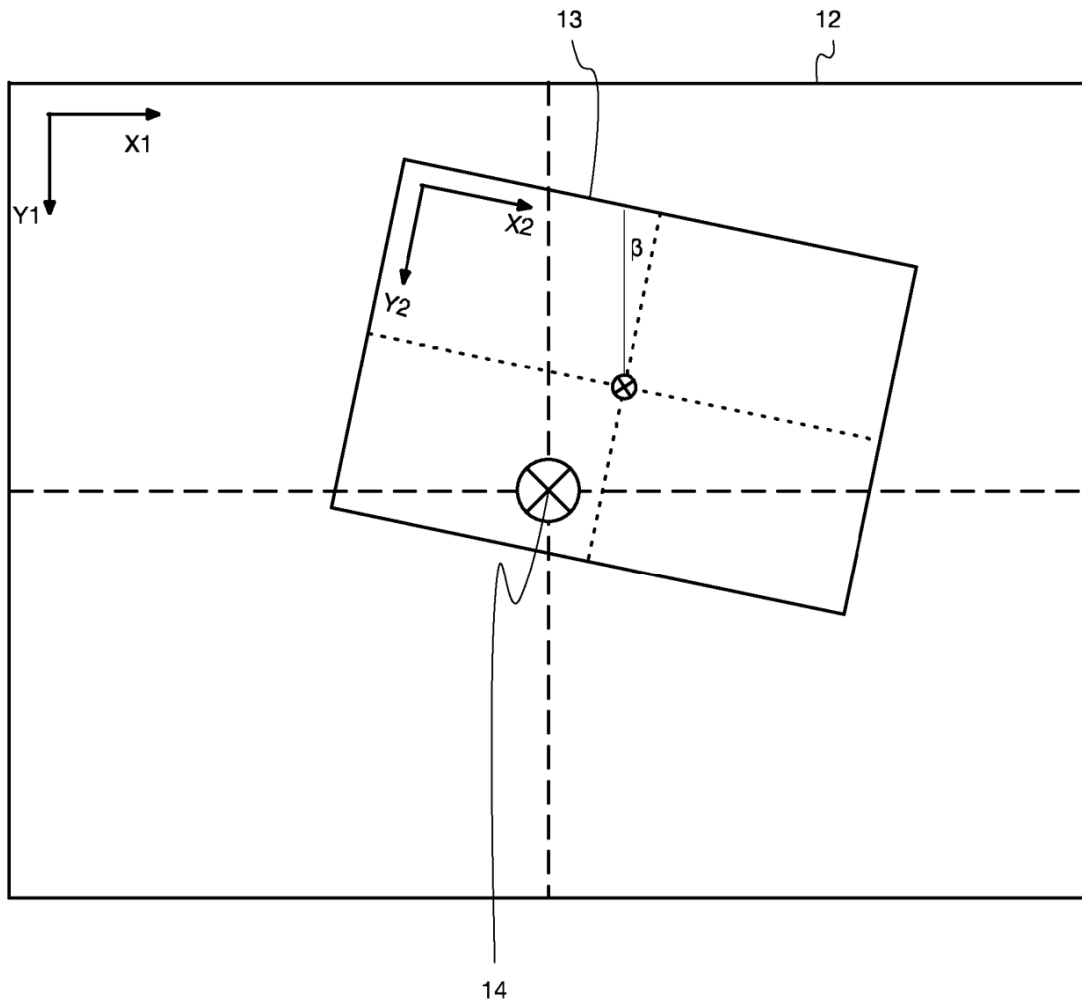


Fig. 6