

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 679**

21 Número de solicitud: 201030161

51 Int. Cl.:

G06T 7/00 (2006.01)

B41J 29/393 (2006.01)

B41J 2/01 (2006.01)

G06K 15/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **08.02.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
16.03.2012

71 Solicitante/s:

**FUNDACIÓN CETENA
POLG. MOCHOLI - PL. CEIN 4
31110 NOAIN, NAVARRA, ES**

72 Inventor/es:

**VARELA LÓPEZ, FERNANDO y
PÉREZ ABADÍA, MARIANO**

74 Agente/Representante:

Ungría López, Javier

54 Título: **SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALINEACIÓN DE IMPRESIÓN INKJET INDUSTRIAL RESPECTO A UN SUSTRATO MÓVIL.**

57 Resumen:

Sistema automático de alineación de impresión inkjet industrial respecto a un sustrato móvil, de los que el sustrato móvil sobre el que se va a imprimir avanza, posicionado por medio de los correspondientes posicionadores, sobre una cinta transportadora hacia los medios de impresión, que comprende: una primera cámara (1) que captura la posición de un sustrato móvil (2) a imprimir; una unidad de control (4) a la que la primera cámara (1) transfiere los datos analizados, posición y ángulo, y en base a los que, mediante la implementación de un algoritmo, transforma la imagen contenida en su memoria para ajustarla a la posición del sustrato y proceder a su impresión, y; una FPGA (Field Programmable Gate Array), en la unidad de control (4), permitiendo una rápida configuración del sistema de impresión frente a cambios en el sustrato, evitando paradas ante el cambio de referencias en un proceso de impresión industrial, mejorando la productividad.

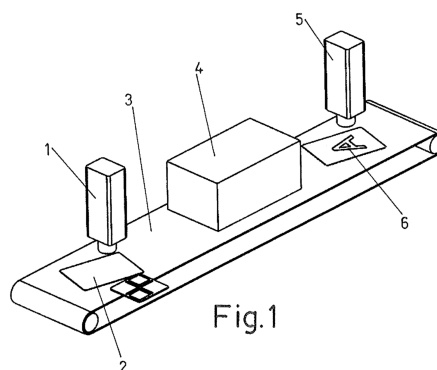


Fig.1

DESCRIPCIÓN

Sistema automático de alineación de impresión inkjet industrial respecto a un sustrato móvil.

OBJETO DE LA INVENCION.

5 La siguiente invención, según se expresa en el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un sistema automático de alineación de impresión inkjet industrial respecto a un sustrato móvil, siendo del tipo de sistemas en los que el sustrato móvil sobre el que se va a imprimir avanza, posicionado por medio de los correspondientes posicionadores, sobre una cinta transportadora hacia los medios de impresión, teniendo el sistema propuesto por objeto esencial detectar y comunicar la forma y posición de un sustrato móvil, carente de elementos posicionadores, en tiempo real a una unidad de control de imágenes, ejecutando un control activo sobre la posición de la imagen respecto del sustrato móvil.

Con ello se permite una rápida configuración del sistema de impresión frente a cambios en el sustrato, evitando paradas ante el cambio de referencias en un proceso de impresión industrial mejorando la productividad.

CAMPO DE APLICACIÓN.

15 En la presente memoria se describe un sistema automático de alineación de impresión inkjet industrial respecto a un sustrato móvil, de aplicación para el equipamiento de sistemas de impresión inkjet industrial y más especialmente en los sistemas de visión artificial para detección de un sustrato móvil a imprimir.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION.

20 Como es conocido, los sistemas de visión artificial se hallan presentes en varios procesos industriales en los cuales se requiere la detección e identificación de formas para su uso dentro de un proceso de fabricación, montaje o distribución. En este tipo de sistemas, un detector envía a un procesador información sobre la forma, posición, rotación relativa a un punto, color, etc., para que éste, a partir de un programa, ejecute una serie de comandos.

25 Los sistemas de impresión digital inkjet permiten el control de un conjunto de inyectores y cabezales, los cuales son capaces de formar una imagen mediante la superposición de gotas sobre un sustrato. Esta imagen se encuentra en una memoria, a la cual accede el procesador para generar la serie de comandos que permiten formar una imagen. En el caso de sistemas de impresión inkjet de paso único, esta imagen se repite un número indefinido de veces, hasta que una nueva imagen es cargada en la memoria. Dado que la imagen se forma sobre un sustrato en movimiento relativo a los inyectores, la alineación de éstos respecto al sustrato debe respetarse entre las diferentes impresiones, de forma de reproducir adecuadamente la imagen transferida.

30 Para cumplir con ese cometido, los sustratos se introducen en el sistema de impresión mediante alimentadores tales como cintas de cadena, bandas de guiado, robots, reciprocadores y otros dispositivos tendientes a mantener una referencia fija entre el sustrato a imprimir y el cabezal de impresión. Estos desarrollos suelen ser específicos para cada tipo de sustrato, y en el caso de cambios en el tipo de sustrato, este transporte y posicionador requiere ajustes que consumen tiempo y restan productividad al sistema de impresión.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION.

En la presente memoria se describe un sistema automático de alineación de impresión inkjet industrial respecto a un sustrato móvil, siendo del tipo de sistemas en los que el sustrato móvil sobre el que se va a imprimir avanza, posicionado por medio de los correspondientes posicionadores, sobre una cinta transportadora hacia los medios de impresión, de forma que el sistema comprende:

- 40 ♦ una primera cámara que captura la posición de un sustrato móvil a imprimir, carente de elementos posicionadores, sobre una cinta transportadora y analiza los datos capturados;
- ♦ una unidad de control a la que la primera cámara transfiere los datos analizados, posición y ángulo, y en base a los cuales, mediante la implementación de un algoritmo, transforma la imagen contenida en su memoria para ajustarla a la posición del sustrato y proceder a su impresión, y;
- 45 ♦ una FPGA (Field Programmable Gate Array).

50 La primera cámara incorpora un medio detector, en sentido transversal a la cinta transportadora del sustrato móvil, para la activación del disparo de captura, de manera que ante un cambio de contraste genera una señal que comanda el encendido de la iluminación y la apertura del obturador de la cámara para efectuar el disparo de captura de la imagen. Una vez capturada la imagen, la cámara define una señal de aviso (flag=1) que indica que se ha capturado una imagen.

Por otra parte, la primera cámara de captura de la forma y posición del sustrato móvil calcula la posición X_0 e Y_0 del punto del sustrato móvil que provoca la activación del disparo y su ángulo " α " respecto a la

dirección de impresión. Una vez enviados los datos, la cámara define una señal de aviso (flag=0) para indicar que está lista para recibir un nuevo sustrato.

Asimismo, el sistema incorpora, tras la zona de impresión, unos medios de verificación de la impresión, cuyos medios se definen por una segunda cámara que captura la imagen de la impresión realizada en el sustrato móvil para su procesado, según un proceso inverso al citado, y su comparación con la imagen de referencia guardada en la memoria de datos.

Así, la imagen capturada tras la zona de impresión es procesada mediante una operación de multiplicación lógica, superponiendo la imagen capturada con la imagen original guardada en la memoria de datos, y en función del grado de correlación entre ambas acepta o rechaza la imagen impresa.

En una variante de ejecución práctica de la invención el sistema comprende:

- ♦ una primera cámara que captura la posición y forma de un sustrato móvil a imprimir, carente de elementos posicionadores, sobre una cinta transportadora y analiza los datos capturados;
- ♦ una unidad de control a la que la primera cámara transfiere los datos analizados, posición y ángulo, y en base a los cuales, mediante la implementación de un algoritmo, transforma la imagen contenida en su memoria para ajustarla a la posición del sustrato y proceder a su impresión;
- ♦ una FPGA (Field Programmable Gate Array), y;
- ♦ una serie de formas u otras características grabadas en la memoria de datos de la unidad de control.

De esta forma, la forma u otra característica capturada por la primera cámara y enviada a la unidad de control es comparada con una serie de formas u otras características de referencia grabadas en la memoria de datos de dicha unidad de control, pasando a formar parte de la imagen de referencia la imagen seleccionada.

El algoritmo para la transformación de la imagen se basa en un barrido de la imagen inicial con un enrejado sobremuestreado, cuya imagen inicial es dividida en subimágenes que son descargadas en la memoria interna de la FPGA y de forma directa ser rotadas.

Para la generación de la subimagen final, subimagen rotada, se identifica, mediante su coordenada, sus píxeles asociados mediante el giro de las coordenadas de la subimagen inicial almacenada en la FPGA de forma sobremuestreada.

Dado que las coordenadas de la imagen final, normalmente no son enteras, se selecciona la pareja de coordenadas más próximas y se calcula el valor del píxel, mediante la búsqueda de los píxeles de la subimagen original almacenada en la FPGA.

Por otra parte, dado que al realizar las búsqueda en la imagen inicial las coordenada no son enteras, es necesaria una interpolación mediante los valores de los píxeles vecinos más próximos, cuya contribución individual a la interpolación se realizará en paralelo mediante el almacenamiento en diferentes bancos de memoria en la FPGA de versiones submuestreadas de la subimagen inicial asociadas a la posición dentro de la ventana de interpolación.

Con esta estrategia se evita la penalización en el acceso a la memoria externa a la FPGA de los píxeles de la imagen inicial en el proceso de generación de cada píxel de la imagen final. Solo accedemos a los que hemos descargado en forma de subimagen a la FPGA.

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar, y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, de un juego de planos, en cuyas figuras de forma ilustrativa y no limitativa, se representan los detalles más característicos de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DISEÑOS.

Figura 1.- Muestra un esquema general del dispositivo de captura e impresión digital inkjet industrial, pudiendo observar como sobre una cinta transportadora se ubica el sistema de captura de imágenes y el sistema de impresión, de forma que los sustratos a imprimir son aportados por una tolva o a partir de un alimentador manual.

Figura 2.- Muestra un detalle del proceso de captura de imágenes y adquisición de datos, de forma que en el avance del sustrato por la cinta en un punto determinado atraviesa la zona de disparo de imagen, capturando, constantemente, la imagen de la cinta siendo sensible ante cambios de contraste debidos al paso del sustrato.

Figura 3.- Muestra un esquema del proceso de captura de datos a partir de la imagen: disparo de la captura, captura y adquisición de imágenes y análisis de datos.

Figura 4.- Muestra un esquema completo del sistema que comprende la grabación de los datos por el usuario, la captura de la imagen, el sistema de control e impresión, la verificación de la impresión y el actuador que actúa en función del resultado de la verificación.

Figura 5.- Muestra un sistema de verificación de la calidad, de forma que a la salida de la zona de impresión, un sistema de captura de imágenes procede a capturar la imagen del sustrato impreso y la imagen obtenida es procesada de manera inversa al proceso anterior y la imagen procesada es comparada con la imagen de referencia en memoria.

Figura 6.- Muestra un esquema relativo a una ejecución en la que el sistema además de la posición detecta la forma de la imagen a imprimir.

Figura 7.- Muestra un enrejado sobremuestrado del barrido de la imagen inicial.

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE.

A la vista de las comentadas figuras y de acuerdo con la numeración adoptada podemos observar como el sistema automático para la alineación de impresión inkjet industrial respecto a un sustrato móvil se constituye por una primera cámara 1 que captura la posición de un sustrato móvil 2 a imprimir, carente de elementos posicionadores, sobre una cinta transportadora 3 y analiza los datos capturados, para lo cual incorpora una unidad de control 4 a la que la primera cámara 1 transfiere los datos analizados, posición y ángulo, y en base a los cuales, mediante la implementación de un algoritmo, transforma la imagen contenida en la memoria de la unidad de control 4 para ajustarla a la posición del sustrato móvil 2 para que el sistema de impresión 7 proceda a imprimir la imagen.

Asimismo, el sistema incorpora una FPGA (Field Programmable Gate Array) en la propia unidad de control 4.

La propia primera cámara 1 incorpora un medio detector, en sentido transversal a la cinta transportadora 3 del sustrato móvil 2 para la activación del disparo de captura, de forma que esta primera cámara 1 captura la forma y posición del sustrato móvil 2 calcula la posición X_0 e Y_0 del punto 8 del sustrato móvil 2 que provoca la activación del disparo y su ángulo " α " respecto a la dirección de impresión.

Asimismo, tras la zona de impresión, el sistema incorpora, unos medios de verificación de la impresión, cuyos medios se definen por una segunda cámara 5 que captura la imagen de la impresión 6 realizada para su procesamiento, según un proceso inverso al citado, y su comparación con la imagen de referencia guardada en la memoria de datos de la unidad de control.

La imagen capturada tras la zona de impresión es procesada mediante una operación de multiplicación lógica, superponiendo la imagen capturada con la imagen original guardada en la memoria de datos, y en función del grado de correlación entre ambas acepta o rechaza la imagen impresa.

En la figura 3 de los diseños se muestra un esquema del proceso de captura de datos, pudiendo observar como la cámara 1, mediante el detector que incorpora, vigila la cinta transportadora 3 y al detectar un sustrato móvil 2, se genera una señal que activa la iluminación y la activación del disparo, lo que conlleva la captura y adquisición de imágenes, así como el análisis de los datos para su envío a la unidad de control 4.

Así, con los datos capturados y analizados por la cámara 1 que han sido transferidos a la unidad de control 4 se procede a la transformación afín de la imagen (traslación y rotación). La imagen transformada es grabada en la memoria de la unidad de control 4 y el sistema de impresión la utiliza para la impresión 6 del sustrato.

En la figura 4 de los diseños se observa un esquema general del sistema pudiendo observar como mediante el interfaz de usuario 9 se graban en la memoria de la unidad de control 4 las imágenes deseadas a imprimir, de forma que la primera cámara 1 posicionadora captura y adquiere analizando los datos para obtener la posición relativa y ser transferidos a la unidad de control 4 para proceder a la transformación afín de la imagen para ser grabada en la memoria de la unidad de control 4 e impresa, por medio del sistema de impresión 7, en el sustrato móvil.

Con posterioridad una segunda cámara 5 verificadora captura la imagen impresa para ser procesada, en la unidad de control 4, de manera inversa al proceso anterior, siendo la imagen procesada comparada con la imagen de referencia de la memoria de la unidad de control 4 para su validación, de manera que aquellas que no sean aceptadas puedan ser rechazadas por medio de un actuador 10.

En la figura 5 de los diseños se representa un esquema más detallado relativo al proceso de validación de la imagen impresa 6, pudiendo observar como la imagen capturada por la segunda cámara 5 de verificación es procesada en la unidad de control 4, de manera inversa al proceso anterior, para que dicha imagen (Imf) sea

comparada con la imagen (Im0) de referencia grabada en la memoria de dicha unidad de control 4, con objeto de ser rechazada o aceptada en función del grado de correlación entre ambas.

5 Gráficamente se observa como se produce el proceso de verificación de una "A" para su rechazo o aceptación en función del grado de correlación entre la imagen impresa 6 y la imagen de referencia grabada en la memoria de datos de la unidad de control 4.

El algoritmo para la transformación de la imagen se basa en un barrido de la imagen inicial con un enrejado sobremuestreado, cuya imagen inicial es dividida en subimágenes que son descargadas en la memoria interna de la FPGA y de forma directa ser rotadas.

10 En la figura 6 de los diseños se representa una variante de ejecución práctica de la invención en la que la primera cámara 1 además de la posición del sustrato móvil captura y analiza su forma u otra característica, tal como, por ejemplo, el color, para su comparación con aquellas formas de referencia grabadas en la memoria de la unidad de control 4, de forma que, una vez seleccionada la forma, servirá de imagen (imagen 0) de referencia para su comparación con la imagen capturada (imagen 1) por la segunda cámara 5 de verificación o validación, tras haber sido la imagen impresa 6 y haber efectuado la transformación inversa, tal como se ha indicado previamente.

15 Esta ejecución práctica a porta importantes ventajas en diferentes industrias en las que pueda haber una diversidad de formas u otras características, ya que, el sistema de forma automática podrá seleccionar aquella imagen debe de ser impresa.

20 Para la generación de la subimagen final, subimagen rotada directa, se identifica, mediante su coordenada, sus píxeles asociados mediante el giro de las coordenadas de la subimagen inicial almacenada en la FPGA de forma sobremuestreada.

Así, con el barrido de la imagen inicial sobremuestreada se hace el giro directo (coordenadas finales y no al revés como sucede de forma convencional) no apareciendo puntos sin procesar en la imagen final.

De esta forma, se descargan subimágenes siendo rotadas de forma parcial sin tener que hacer un acceso externo.

25 Dado que las coordenadas de la imagen final, normalmente no son enteras, se selecciona la pareja de coordenadas más próximas y se calcula el valor del píxel, mediante la búsqueda de los píxeles de la subimagen original almacenada en la FPGA.

30 Para ello, el barrido de la imagen final no se hace de manera lineal sino que se realiza descargando en la memoria interna de la FPGA una subimagen de la imagen original, teniendo como primer objetivo identificar (mediante su coordenada) y calcular (mediante el valor del píxel) los píxeles de la imagen final asociada mediante el giro de la imagen original descargada en la FPGA.

Así, se barre linealmente la imagen original y se calculan las coordenadas finales asociadas mediante los siguientes ecuaciones:

$$X_f = X_o \cos \theta - Y_o \sin \theta$$

$$Y_f = X_o \sin \theta + Y_o \cos \theta$$

35 donde el subíndice "o" indica coordenadas de la imagen original y el subíndice "f" indica coordenadas de imagen final.

Para realizar la operación de rotación se efectúan los siguientes pasos:

- 40 ♦ se realiza un recorrido lineal a lo largo de las coordenadas de la imagen final calculando las coordenadas de la imagen inicial. Esas coordenadas se producen en puntos normalmente no enteros.
- ♦ desde estas coordenadas correspondientes a la imagen origen se identifica la vecindad de los píxeles involucrados en el proceso de filtrado requerido para la interpolación.
- ♦ también las coordenadas sobre la imagen original nos determinan los coeficientes de filtrado.

45 Este proceso se realiza a lo largo de toda la imagen destino (barriendo X_f e Y_f). En un diseño basado en: (FPGA + memoria externa de vídeo) aparece el inconveniente de la no uniformidad en el acceso a las direcciones de memoria correspondientes a las coordenadas de la imagen origen y los vecinos asociados a la interpolación (en el caso de interpolación bi-cúbica se necesitan acceder 16 valores). Por tanto, el ancho de banda de acceso a la memoria debe ser de tamaño $\text{Convolución} \times \text{numeroPíxelesImagen}$.

Para reducir el ancho de banda de acceso a la memoria externa de vídeo desde la FPGA es necesario ser capaces de compartir píxeles de la imagen original entre los píxeles de la imagen destino.

5 La presente propuesta pretende reducir este ancho de banda, de forma que mediante este procedimiento las coordenadas finales normalmente no son enteras, por lo que se debe seleccionar la pareja de coordenadas mas cercana. Una vez seleccionado el punto destino se realiza el calculo del valor del píxel. Para ello se realiza la búsqueda de los píxeles de la imagen original involucrados aplicando la ecuación:

$$X_o = X_f \cos \theta + Y_f \sin \theta$$

$$Y_o = -X_f \sin \theta + Y_f \cos \theta$$

De esta manera sabemos que todos los píxeles involucrados han sido descargados sobre la FPGA sin tener que hacer accesos a la memoria externa.

10 El problema con este procedimiento es que existe la posibilidad de que existan puntos nunca seleccionados, esto es, que aparezcan "puntos nunca procesados".

Para resolver este problema la presente invención propone recorrer la imagen original mediante un enrejado sobremuestreado como el que se indica en la figura 7, de forma que se asegura que nunca aparecerán "puntos nunca procesados"

15 Así, en la figura 7 se puede observar como en el enrejado sobremuestreado de la imagen inicial aparecen un mayor número de coordenadas asegurando que no aparecerán puntos sin procesar.

20 Por otra parte, dado que al realizar la búsqueda en la imagen inicial las coordenadas no son enteras, es necesaria una interpolación mediante los valores de los píxeles vecinos más próximos, cuya contribución individual a la interpolación se realizará en paralelo mediante el almacenamiento en diferentes bancos de memoria en la FPGA de versiones submuestreadas de la subimagen inicial asociadas a la posición dentro de la ventana de interpolación.

25 La presente invención permite dotar a los sistemas de impresión inkjet industrial de contar con herramientas de control activo, que permite una rápida configuración del sistema de impresión frente a cambios en el sustrato. Esto evita paradas ante el cambio de referencias en un proceso de impresión industrial, y permite una mejora en la productividad de los sistemas de impresión inkjet.

30 Además permite reducir el coste de un sistema completo de impresión, al hacer innecesario el uso de alimentadores de piezas dedicados a cada referencia. El algoritmo de transformación de la imagen, se puede utilizar además para el control de la calidad de la pieza impresa, capturando la imagen a la salida de la zona de impresión y aplicando la transformación inversa a la imagen de la pieza impresa. Mediante un criterio de comparación entre la pieza impresa y una imagen de referencia, se puede establecer criterios de aceptación o rechazo, lo que mejora el grado de calidad de los lotes de impresión generados.

Con esta estrategia se evita la penalización en el acceso a la memoria externa a la FPGA de los píxeles de la imagen inicial en el proceso de generación de cada píxel de la imagen final. Solo accedemos a los que hemos descargado en forma de subimagen a la FPGA.

35 En la figura 7 de los diseños se representa un enrejado sobremuestreado, pudiendo observar las coordenadas de píxel real 11 y las coordenadas sobremuestreadas 12.

REIVINDICACIONES

1ª.- SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALINEACIÓN DE IMPRESIÓN INKJET INDUSTRIAL RESPECTO A UN SUSTRATO MÓVIL, siendo del tipo de sistemas en los que el sustrato móvil sobre el que se va a imprimir avanza, posicionado por medio de los correspondientes posicionadores, sobre una cinta transportadora hacia los medios de impresión, caracterizado porque el sistema comprende:

- 5 ♦ una primera cámara (1) que captura la posición de un sustrato móvil (2) a imprimir, carente de elementos posicionadores, sobre una cinta transportadora (3) y analiza los datos capturados;
- ♦ una unidad de control (4) a la que la primera cámara (1) transfiere los datos analizados, posición y ángulo, y en base a los cuales, mediante la implementación de un algoritmo, transforma la imagen contenida en su memoria para ajustarla a la posición del sustrato y proceder a su impresión, y;
- 10 ♦ una FPGA (Field Programmable Gate Array), en la unidad de control (4).

2ª.- SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALINEACIÓN DE IMPRESIÓN INKJET INDUSTRIAL RESPECTO A UN SUSTRATO MÓVIL, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la primera cámara (1) incorpora un medio detector, en sentido transversal a la cinta transportadora (3), del sustrato móvil (2) para la activación del disparo de captura.

- 15 3ª.- SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALINEACIÓN DE IMPRESIÓN INKJET INDUSTRIAL RESPECTO A UN SUSTRATO MÓVIL, según reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque la primera cámara (1) de captura de la posición del sustrato móvil (2) calcula la posición X_0 e Y_0 del punto del sustrato móvil (2) que provoca la activación del disparo y su ángulo " α " respecto a la dirección de impresión.

- 20 4ª.- SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALINEACIÓN DE IMPRESIÓN INKJET INDUSTRIAL RESPECTO A UN SUSTRATO MÓVIL, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el sistema incorpora, tras la zona de impresión, unos medios de verificación de la impresión, cuyos medios se definen por una segunda cámara (5) que captura la imagen (6) de la impresión para su procesado, según un proceso inverso al citado, y su comparación con la imagen de referencia guardada en la memoria de datos de la unidad de control (4).

- 25 5ª.- SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALINEACIÓN DE IMPRESIÓN INKJET INDUSTRIAL RESPECTO A UN SUSTRATO MÓVIL, según reivindicaciones 1ª y 4ª, caracterizado porque la imagen capturada por la segunda cámara (5) tras la zona de impresión es procesada mediante una operación de multiplicación lógica, superponiendo la imagen capturada con la imagen original guardada en la memoria de datos de la unidad de control (4), y en función del grado de correlación entre ambas acepta o rechaza la imagen impresa.

- 30 6.- SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALINEACIÓN DE IMPRESIÓN INKJET INDUSTRIAL RESPECTO A UN SUSTRATO MOVIL, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el sistema comprende:

- ♦ una primera cámara (1) que captura la posición y forma de un sustrato móvil (2) a imprimir, carente de elementos posicionadores, sobre una cinta transportadora (3) y analiza los datos capturados;
- 35 ♦ una unidad de control (4) a la que la primera cámara (1) transfiere los datos analizados, posición y ángulo, y en base a los cuales, mediante la implementación de un algoritmo, transforma la imagen contenida en su memoria para ajustarla a la posición del sustrato y proceder a su impresión;
- ♦ una FPGA (Field Programmable Gate Array), y;
- ♦ una serie de formas u otras características grabadas en la memoria de datos de la unidad de control (4).

- 40 7.- SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALINEACIÓN DE IMPRESIÓN INKJET INDUSTRIAL RESPECTO DE A UN SUSTRATO MOVIL, según reivindicación 6ª, caracterizado porque la forma u otra característica capturada por la primera cámara (1) y enviada a la unidad de control (4) es comparada con una serie de formas u otras características de referencia grabadas en la memoria de datos de dicha unidad de control (4), pasando a formar parte de la imagen de referencia la imagen seleccionada.

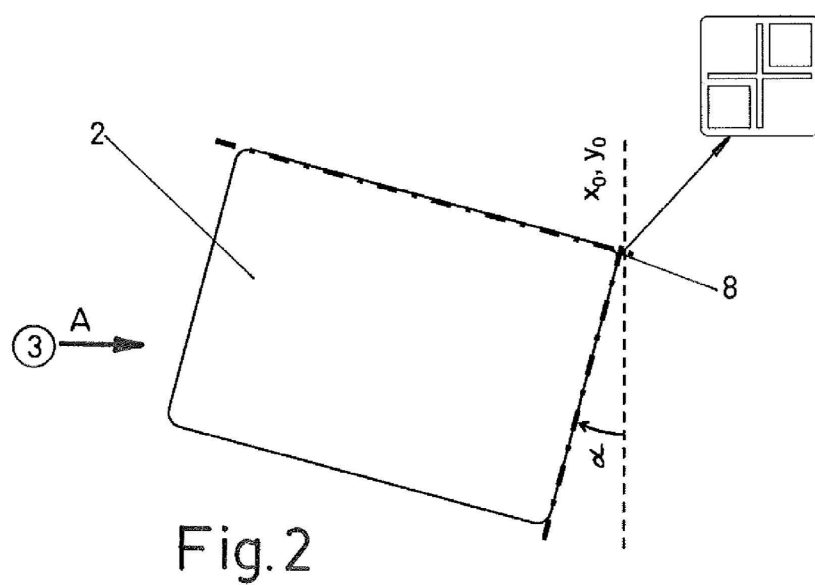
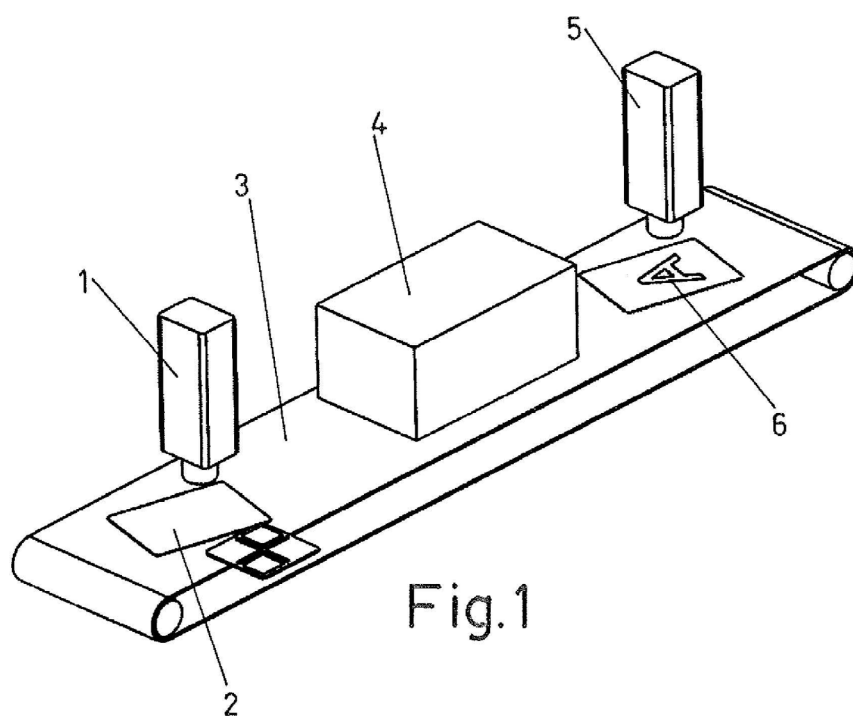
- 45 8.- SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALINEACIÓN DE IMPRESIÓN INKJET INDUSTRIAL RESPECTO A UN SUSTRATO MOVIL, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el algoritmo para la transformación de la imagen se basa en un barrido de la imagen inicial con un enrejado sobremuestreado, cuya imagen inicial es dividida en subimágenes que son descargadas en la memoria interna de la FPGA y de forma directa ser rotadas.

- 50 9.- SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALINEACIÓN DE IMPRESIÓN INKJET INDUSTRIAL RESPECTO A UN SUSTRATO MOVIL, según reivindicación 1ª y 8ª, caracterizado porque para la generación de la subimagen final,

subimagen rotada, se identifica, mediante su coordenada, sus píxeles asociados mediante el giro de las coordenadas de la subimagen inicial almacenada en la FPGA de forma sobremuestreada.

5 10.- SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALINEACIÓN DE IMPRESIÓN INKJET INDUSTRIAL RESPECTO A UN SUSTRATO MOVIL, según reivindicación 1ª, 8ª y 9ª, caracterizado porque, dado que las coordenadas de la imagen final, normalmente no son enteras, se selecciona la pareja de coordenadas más próximas y se calcula el valor del píxel, mediante la búsqueda de los píxeles de la subimagen original almacenada en la FPGA.

10 11.- SISTEMA AUTOMÁTICO DE ALINEACIÓN DE IMPRESIÓN INKJET INDUSTRIAL RESPECTO A UN SUSTRATO MOVIL, según reivindicación 1ª, 8ª, 9ª y 10ª caracterizado porque, dado que al realizar las búsqueda en la imagen inicial las coordenada no son enteras, es necesaria una interpolación mediante los valores de los píxeles vecinos más próximos, cuya contribución individual a la interpolación se realizará en paralelo mediante el almacenamiento en diferentes bancos de memoria en la FPGA de versiones submuestreadas de la subimagen inicial asociadas a la posición dentro de la ventana de interpolación.



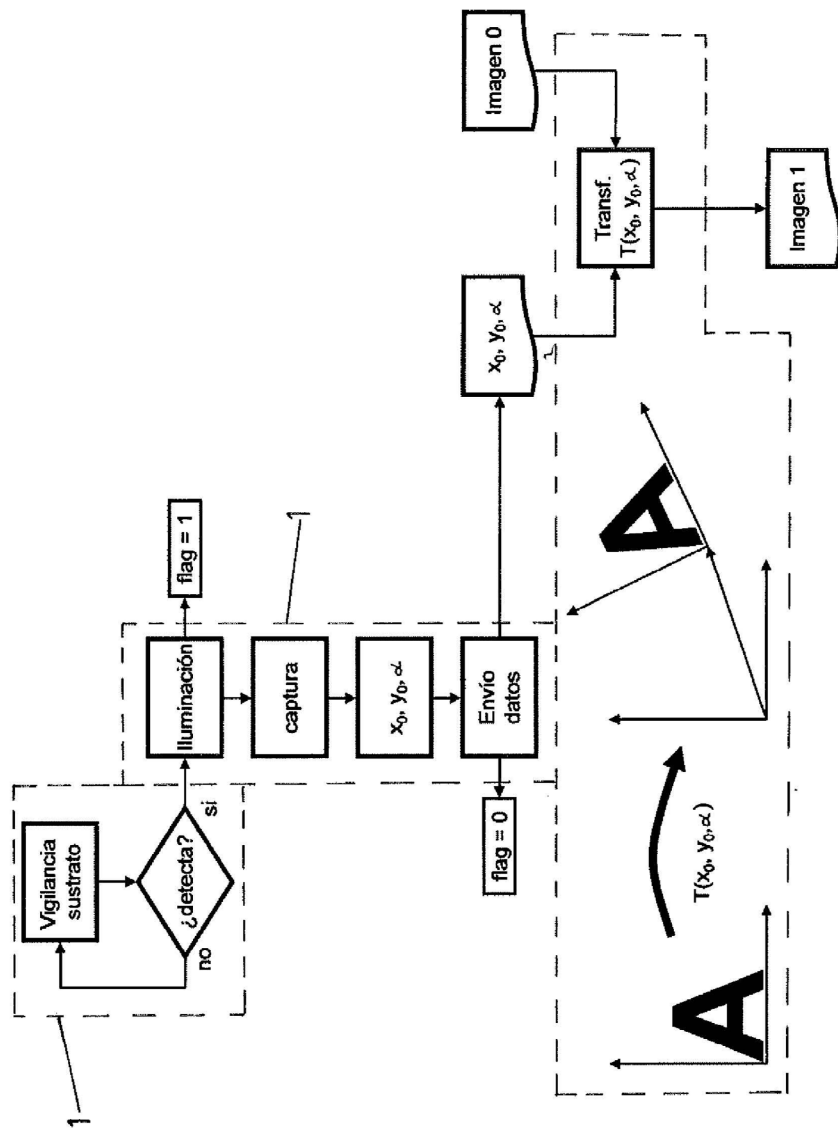


Fig. 3

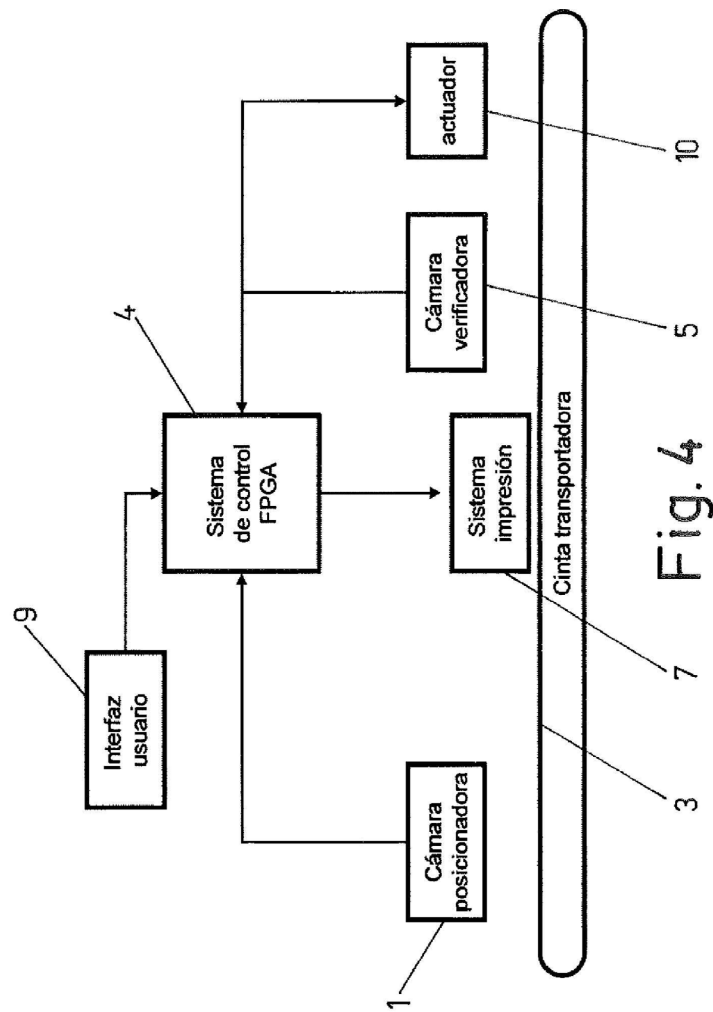


Fig. 4

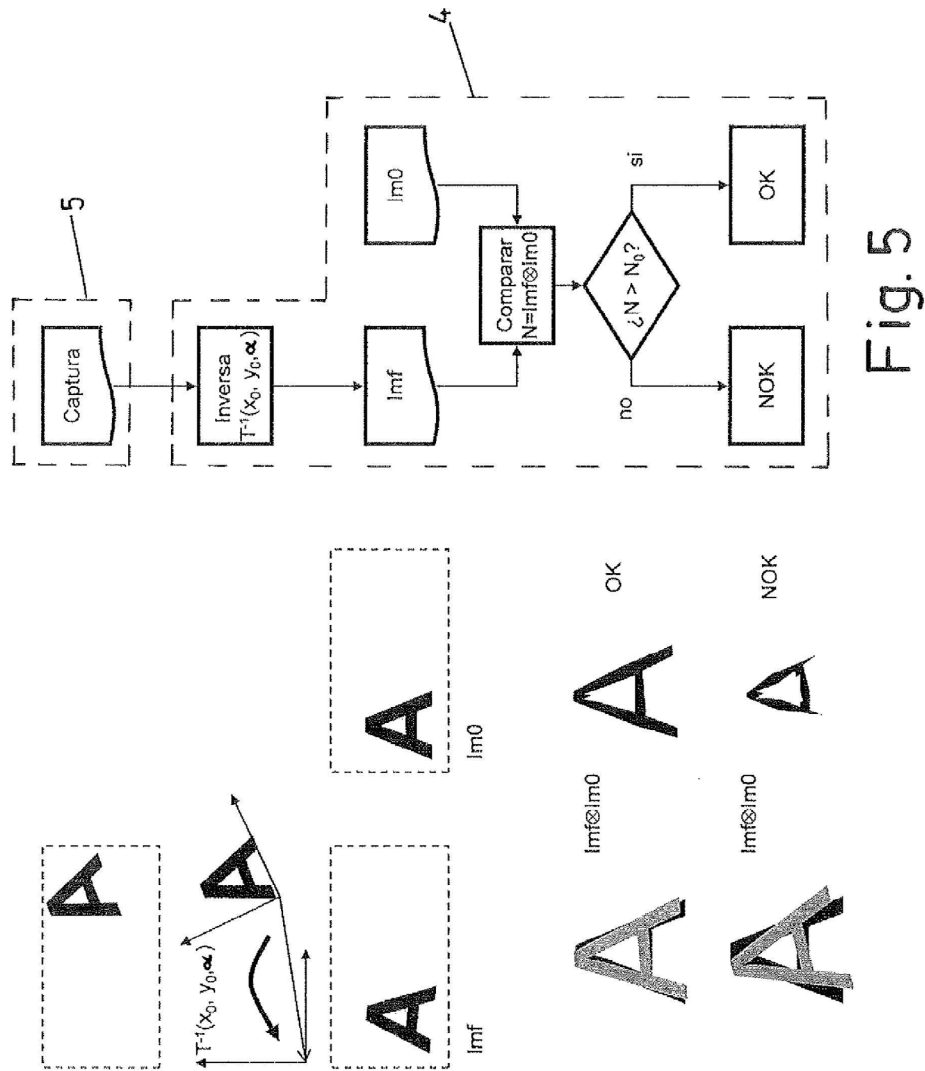


Fig. 5

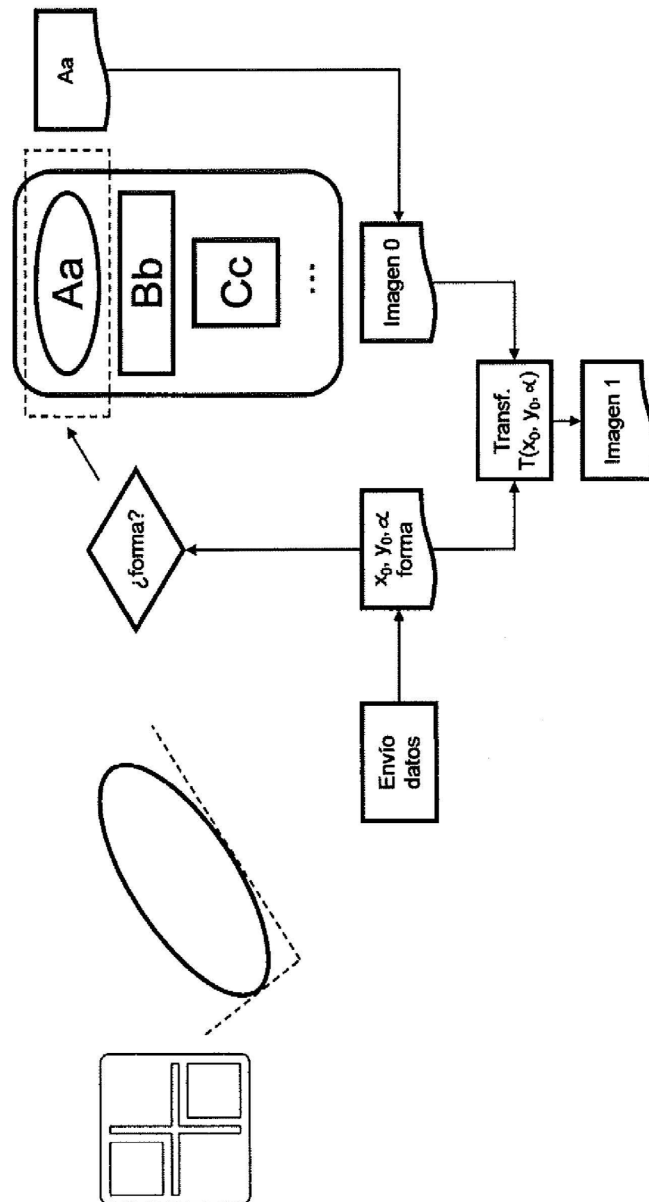


Fig. 6

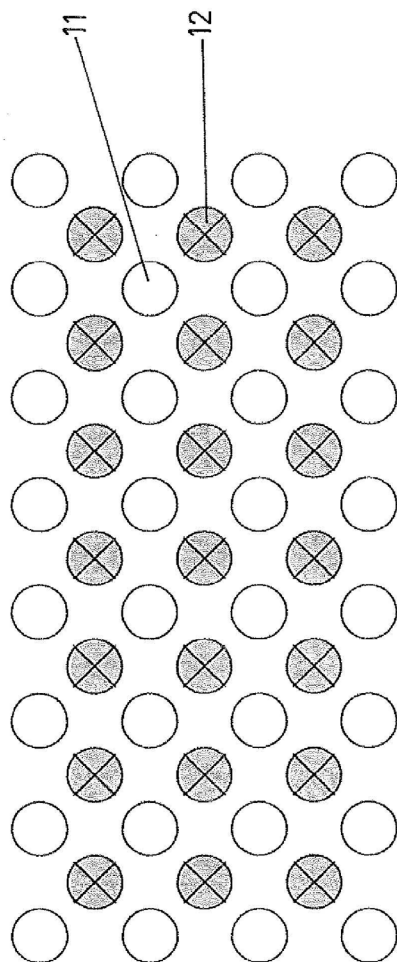


Fig.7



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201030161

②② Fecha de presentación de la solicitud: 08.02.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	JP 2000263475 A (SEIKO SEIKI KK) 26.09.2000, resumen; figuras. Recuperado de World Patent Index en Epoque Database.	1-3
A	CA 2189730 A1 (IMAJE SA) 09.05.1997, página 5, línea 15 – página 7, línea 23; figura.	1,4,5
A	WO 0048127 A1 (MOORE NORTH AMERICA INC) 17.08.2000, página 4, línea 20 – página 6, línea 24; figuras 1,2.	1,4,5
A	EP 0704821 A2 (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO) 03.04.1996, columna 4, líneas 27-55; columna 5, líneas 15-25; columna 6, líneas 1-17; columna 6, línea 50 – columna 7, línea 20; figuras 1-5(a).	1,4,5
A	ES 2282053 A2 (FUNDACION CETENA) 01.10.2007, columna 1, línea 68 – columna 2, línea 68; columna 3, línea 49 – columna 4, línea 62; columna 6, líneas 21-28; figuras.	1,2
A	JP 2005169805 A (CANON KK) 30.06.2005, resumen; figuras. Recuperado de World Patent Index en Epoque Database.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
01.03.2012

Examinador
M. J. Lloris Meseguer

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G06T7/00 (2006.01)

B41J29/393 (2006.01)

B41J2/01 (2006.01)

G06K15/02 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G06T, B41J, G06K

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, INSPEC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 14.02.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	JP 2000263475 A (SEIKO SEIKI KK)	26.09.2000

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

De todos los documentos recuperados del estado de la técnica, se considera que el documento D01 es el más próximo a la solicitud que se analiza. A continuación se comparan las reivindicaciones de la solicitud con el documento D01.

Reivindicación 1

El documento D01 describe un sistema de impresión de un sustrato móvil (3) que avanza sobre una cinta transportadora (1) hacia los medios de impresión (15). El sistema comprende una cámara (9) que captura la posición del sustrato móvil (3) a imprimir, carente de elementos posicionadores, sobre una cinta transportadora (1); siendo estos datos empleados por un brazo robotizado (17) que sostiene el cabezal de impresión (15) y se encuentra sobre la cinta transportadora (1), moviéndose el brazo (17) en relación con el avance de la cinta (1) y realizando las impresiones sobre los sustratos móviles (3).

La reivindicación 1 de la solicitud se diferencia del documento D01 en que el sistema comprende una unidad de control a la que la cámara transfiere los datos analizados, posición y ángulo, y en base a los cuales, mediante la implementación de un algoritmo, transforma la imagen contenida en su memoria para ajustarla a la posición del sustrato y proceder a su impresión, y una FPGA en la unidad de control.

De esta manera la unidad de control transforma la imagen contenida en la memoria para ajustarla a la posición del sustrato móvil para que el sistema de impresión proceda a imprimir la imagen.

El problema técnico objetivo que resuelve así la reivindicación es ajustar a la posición del sustrato móvil la imagen contenida en la memoria de la unidad de control. Ninguno de los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, o cualquier combinación relevante de ellos, revela dicha posibilidad. Por lo tanto, la reivindicación 1 presenta novedad y actividad inventiva tal y como se establece en los Artículos 6.1 y 8.1 LP.

Reivindicaciones 2-11

Las reivindicaciones dependientes 2-11 dependen de la reivindicación 1 y, en consecuencia, también presentan novedad y actividad inventiva tal y como se establece en los Artículos 6.1 y 8.1 LP.