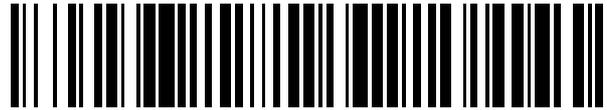


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 548**

51 Int. Cl.:

B41F 33/00 (2006.01)
B41F 33/02 (2006.01)
B65H 26/00 (2006.01)
B65H 43/08 (2006.01)
G01N 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.08.2017 PCT/EP2017/069632**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2018 WO18068916**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2017 E 17751348 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 3328649**

54 Título: **Procedimiento para comprobar una unidad funcional para su utilización en una pista de material continua**

30 Prioridad:

11.10.2016 DE 102016119292

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

29.05.2019

73 Titular/es:

**BST ELTROMAT INTERNATIONAL GMBH
(100.0%)
Heidsieker Heide 53
33739 Bielefeld, DE**

72 Inventor/es:

**BETTFÜHR, JÜRGEN y
NACKE, THEODOR**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 714 548 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para comprobar una unidad funcional para su utilización en una pista de material continua.

5 La invención se refiere a un procedimiento para comprobar una unidad funcional, que presenta un sistema de sensor óptico para detectar una señal óptica de por lo menos una parte de una pista de material continua, y un sistema de procesamiento de datos para evaluar la señal óptica.

10 En el caso de la unidad funcional puede tratarse, por ejemplo, de un dispositivo de regulación de la circulación de la pista en una rotativa.

15 En el documento DE 10 2008 059 584 A1 se describe un dispositivo de regulación de la circulación que sirve para la regulación de registro de una pista de material que se imprime en una rotativa. El sistema de sensor óptico puede estar formado por una cámara, por ejemplo una cámara de líneas, que detecta la totalidad de la anchura de la pista de material continua en una posición de medición determinada. El sistema de sensor sirve, en especial, para detectar la posición de los bordes izquierdos y derechos de la pista de material, de manera que se pueden reconocer eventuales cambios de posición de la pista de material y ser corregidos, en caso necesario, mediante órdenes de regulación correspondientes a un sistema actuador.

20 En pistas de material que circulan en rotativas se utilizan también unidades funcionales con una cámara las cuales sirven, por ejemplo, para la observación de la pista, para la inspección de la pista y/o para el reconocimiento automático de errores. El ritmo de registro de la cámara está sincronizado entonces con el *Repeat* de las imágenes de impresión sobre la pista de material que se imprime de manera que, de acuerdo con el principio estroboscópico, se obtiene una imagen estacionaria en una pantalla.

25 Los sistemas de cámaras deben ser comprobados de forma exhaustiva antes del montaje en la máquina impresora, en especial también en tests de larga duración, en los cuales no se comprueba únicamente las propiedades de registro de la cámara y el funcionamiento del software posterior sino, también, la sincronización del registro de la imagen con el *Repeat*. Para ello es conocido instalar la cámara delante de la superficie perimétrica de un cilindro en rotación sobre el cual está dispuesto un sustrato para la simulación de la pista de material continua, que porta únicamente una imagen de impresión y que se extiende, esencialmente, a lo largo de la totalidad del perímetro del cilindro, de modo que la cámara registra, durante la duración del test, siempre la misma imagen en cada rotación del cilindro.

35 La invención se plantea el problema de proponer un procedimiento que facilite las comprobaciones de funcionamiento de unidades funcionales del tipo mencionado más arriba. Por "comprobaciones de funcionamiento" en sentido amplio deben entenderse, al mismo tiempo, también demostraciones en las cuales se demuestren la forma de funcionamiento y las capacidades de la unidad funcional, por ejemplo, en un stand de feria.

40 En el procedimiento según la invención el problema planteado se resuelve gracias a que en la zona de detección del sistema de sensor está dispuesta una pantalla, sobre la que se representa un estado de la pista de material.

45 Con la ayuda de la pantalla se pueden simular, de una manera muy sencilla y flexible, diferentes estados de la pista de material, por ejemplo diferentes anchuras, posiciones y colores de la pista de material, sin que tengan que existir de hecho una pista de material y un sistema de transporte de la pista correspondiente. La simulación puede tener lugar, en especial, también fuera de la máquina impresora, por ejemplo en un stand de feria. La reacción del sistema a los estados simulados se puede seguir entonces, por ejemplo, mediante evaluación de las órdenes de regulación generadas por el sistema de procesamiento de datos o mediante evaluación de otros datos, los cuales son proporcionados por el sistema de procesamiento de datos, por ejemplo, datos de la imagen, que están basados en la señal óptica por parte del sistema de sensor.

55 Las estructuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención están indicados en las reivindicaciones subordinadas.

En una forma de realización se utiliza el procedimiento para la comprobación o demostración de dispositivos de regulación de la circulación de la pista. Al mismo tiempo se pueden simular las reacciones de la pista a las órdenes de regulación calculadas por el sistema de procesamiento de datos para el sistema actuador.

60 En el caso de la pantalla puede tratarse, por ejemplo, de una pantalla de ordenador, en su caso también de la pantalla de una tablet o, de manera opcional, también de una pantalla de proyección sobre la que se proyecta una imagen mediante un Beamer.

65 A la pantalla puede estar asignado un excitador que recibe datos del sistema de procesamiento de datos del dispositivo de regulación de la circulación de la pista y que calcula la imagen que hay que reproducir en la pantalla dependiendo de estos datos. De este modo se pueden simular, por ejemplo mediante evaluación de las

órdenes de regulación para el sistema actuador, los cambios de posición de la pista de material resultantes de ellas.

5 En una forma de realización adecuada se superpone en la pantalla también una imagen, que está basada en la señal óptica detectada por el sistema de sensor óptico. En el caso de esta imagen puede tratarse, por ejemplo, directamente de la imagen captada por el sensor de sistema óptico es decir, por ejemplo, de una cámara de líneas.

10 En el sistema de procesamiento de datos del dispositivo de regulación de la circulación de la pista la imagen captada por el sistema de sensor óptico es sometida, por regla general, a un procesamiento de la imagen mediante el cual se identifican, en especial, las posiciones de los bordes de la pista de material. En una forma de realización especialmente ventajosa se superpone en la pantalla una imagen que indica las posiciones de los bordes de la pista de material obtenidas como resultado de este procesamiento de la imagen, en su caso junto con una curva de luminosidad, que representa la imagen, no procesada, vista por la cámara de líneas. De este modo se puede demostrar hasta qué punto el sistema detecta bien la posición de los bordes de la pista y lo rápido que reacciona a posibles variaciones de la posición de la pista de material.

20 Cuando la cámara que sirve como sistema de sensor óptico, por ejemplo una cámara de líneas o una cámara matricial, es una cámara en color, se puede modificar una señal de luminosidad que sirve para la detección de los bordes de la pista de material gracias a que los diferentes canales de color son ponderados de manera distinta, de forma que se obtiene un contraste lo mejor posible en los bordes de la pista. Con la ayuda de la pantalla se pueden simular diferentes propiedades de color y de transparencia de la pista de material, y se puede optimizar la evaluación de la señal óptica para el estado correspondiente, haciéndose visible el resultado obtenido directamente en la pantalla.

25 En una forma de realización ventajosa la pantalla es montada, por lo menos de forma temporal, en la máquina sobre la cual se utiliza el dispositivo de regulación de la circulación de la pista. El montaje de la pantalla y/o la reproducción de la imagen tienen lugar, preferentemente, en la pantalla de manera que la imagen reproducida se encuentra en una posición precisa definida con respecto al sistema de transporte de la pista de la máquina. Esto permite que la pantalla y los estados de una pista de material simulados en ella sean utilizados también para el ajuste y/o la calibración del sistema de sensor óptico. En el caso de un sistema de sensor formado por una cámara de líneas se puede, por ejemplo, detectar en su caso corregir una eventual posición inclinada de la cámara de líneas con respecto a la dirección de la marcha de la pista de material.

30 En la pantalla se pueden representar asimismo modelos de calibrado que hacen posible un escalado fiel a la realidad de la imagen captada por el sistema de sensor óptico así como, en su caso, también la corrección de distorsiones de la imagen.

40 En el caso de pistas de material transparentes o más o menos translúcidas se puede utilizar la pantalla en mediciones en el procedimiento del trasluz también como sistema de iluminación o parte del sistema de iluminación para el sistema de sensor óptico. Al mismo tiempo se puede optimizar el contraste mediante elección adecuada de los colores en la pantalla. Asimismo se puede crear, con la ayuda de la pantalla, un fondo estandarizado para la pista de material.

45 Cuando se utiliza el procedimiento para la comprobación o demostración de unidades funcionales, en las cuales se dirige una cámara sobre el cilindro en rotación, se puede utilizar una pantalla hecha de un material flexible, de tipo lámina, el cual es sujeto sobre el perímetro del cilindro. Esto permite simular todo tipo de errores, gracias a que la imagen reproducida en la pantalla sea modificada entre una rotación del cilindro y el siguiente. En caso de medición simultánea del ángulo de rotación del cilindro se puede comprobar también la sincronización del sistema de cámara con la rotación del cilindro (el *Repeat*).

A continuación se explican con mayor detalle ejemplos de realización sobre la base del dibujo.

Se muestra, en:

55 la Fig. 1, un diagrama esquemático de una rotativa con un dispositivo de regulación de la circulación de la pista, con el cual se puede llevar a cabo el procedimiento según la invención;

60 la Fig. 2, un esquema para la ilustración de la utilización del procedimiento según la invención con propósitos de demostración en un stand de feria;

las Figs. 3 y 4, una pantalla y diferentes imágenes representadas en la pantalla durante la realización del procedimiento según la invención;

65 las Figs. 5 a 7, imágenes de la pantalla para la ilustración de un procedimiento para la determinación de la zona de detección de una cámara de líneas;

las Figs. 8 y 9, ejemplos de posibles distorsiones de la zona de detección de una cámara de líneas, que se pueden detectar con el procedimiento según la invención;

5 las Figs. 10 y 11, ejemplos de imágenes de la pantalla durante un procedimiento para la calibración de la cámara de líneas;

las Figs. 12 y 13, ejemplos de imágenes de la pantalla para la corrección de distorsiones de la imagen de una cámara de matriz; y

10 la Fig. 14, un esquema para la ilustración de un procedimiento para comprobar un sistema de observación de la pista.

15 En la Fig. 1 se muestran, de forma esquemática, dos mecanismos de impresión 10, 12 de una rotativa, que son recorridos por una pista de material 14 (pista de material que se imprime) en la dirección de una flecha A. Cada uno de los mecanismos de impresión 10, 12 presenta un cilindro de impresión 16 y un cilindro de contraimpresión 18, entre los cuales circula la pista de material 14. Con los cilindros de impresión 16 se imprimen dos imágenes separadas con colores diferentes coincidentes sobre la pista de material 14. Tras el mecanismo de impresión 10, la pista de material 14 circula por una instalación de secado 22 y un dispositivo de regulación de la circulación de la pista 20. Entre los dos mecanismos de impresión 10, 12 está instalado un puesto de mando 24 con un monitor 26, en el cual se pueden vigilar funciones de la rotativa.

25 El dispositivo de regulación de la circulación de la pista 20 presenta un sistema de sensor 28 óptico con la forma de una cámara de líneas, que detecta la pista de material 14 y la imagen impresa sobre ella en el mecanismo de impresión 10, en una zona de detección 30, que se extiende sobre la totalidad de la anchura de la pista de material 14 y que sobresale, en ambos bordes, todavía algo sobre la pista de material. Al dispositivo de regulación de la circulación de la pista pertenece además un sistema actuador 32, que actúa sobre un cilindro de mando 34 que desvía la pista de material y que determina, mediante ajuste de la inclinación del cilindro de mando 34, la dirección de la marcha de la pista de material y con ello también la posición de la pista de material en la zona de detección 30. Al dispositivo de regulación de la circulación de la pista 20 pertenece también un sistema de procesamiento de datos 36, el cual evalúa la señal óptica obtenida por el sistema de sensor 28 y calcula a partir de ello órdenes de regulación para el sistema actuador 32, de manera que la posición lateral de la pista de material 14 (en la dirección perpendicular con respecto al plano del dibujo de la Fig. 1) es regulada a una posición teórica determinada, la cual asegura que las imágenes separadas que hay que imprimir en los dos mecanismos de impresión 10,12 sean impresas, en posición correcta, una sobre otra.

35 Detrás de la sección de la pista de material 14, la cual circula a través de la zona de detección 30 del sistema de sensor 28 óptico, está dispuesta una pantalla 38 la cual está formada, por ejemplo, por una pantalla de ordenador. Una parte de la pantalla 38 se encuentra en la zona de detección 30 del sistema de sensor 28. La anchura de la pantalla 38 en la dirección transversal con respecto a la dirección de transporte de la pista de material 14, es por lo menos igual que la anchura de la zona de detección 30.

40 La información de imagen representada en la pantalla 38 es generada en un excitador 40, el cual está conectado con el sistema de procesamiento de datos 36. La información de imagen generada por el excitador 40 puede ser reproducida, adicionalmente, también en el monitor 26 del puesto de mando 24.

45 Cuando en la máquina impresora no está introducida ninguna pista de material 14, entonces el sistema de sensor 28 óptico "ve" una parte de la imagen reproducida en la pantalla 38. En el caso de esta imagen puede tratarse, por ejemplo, de una simulación de una pista de material circulante. Esta imagen es evaluada entonces por el dispositivo de regulación de la circulación de la pista 20 de la misma forma que la imagen de la pista de material 14 auténtica, de manera que se puede simular el funcionamiento del dispositivo de regulación de la circulación de la pista bajo condiciones que se pueden escoger en otra zona.

50 La Fig. 2 muestra partes del dispositivo de regulación de la circulación de la pista, es decir el sistema de sensor 28 óptico y el sistema de procesamiento de datos 36, que están montados aquí, con propósitos de demostración, delante de una pantalla 38' en una pared 42 del stand de feria. La relación espacial entre el sistema de sensor 28 óptico y la pantalla 38' de la Fig. 2 es la misma que la relación entre el sistema de sensor y la pantalla 38 en la Fig. 1. Para demostrar la forma de funcionamiento del dispositivo de regulación de la circulación de la pista se simula la pista de material circulante en la pantalla 38'. Esto ahorra la compleja instalación de un sistema de transporte de la pista para una pista de material auténtica en el stand de feria.

55 Opcionalmente puede estar instalado en el *stand* de feria también un puesto de mando 24.

60 En la Fig. 3 la pantalla 38' se muestra de tal manera como se ve desde el sistema de sensor 28 y desde el puesto de mando 24 de la Fig. 2. El contenido de la imagen en la pantalla 38' muestra una pista de material 14', que circula de arriba abajo, que simula la circulación de la pista de material 14 auténtica en la Fig. 1. La zona de

- 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65
- detección 30 del sistema de sensor 28 óptico está dibujada de trazos. Fuera de la zona de detección 30 está superpuesta en la pantalla una curva 44 que representa la señal óptica captada por el sistema de sensor 28 óptico. Dado que en la imagen mostrada el dispositivo sensor es una cámara de líneas, esta señal se puede representar como curva de luminosidad que muestra, en tiempo real, la luminosidad de los puntos de imagen captados por la cámara de líneas como función del lugar de estos puntos de imagen en la dirección x transversal con respecto a la dirección de la marcha de la pista de material 14'. En el ejemplo mostrado, el recorrido de la curva 44 muestra que la luminosidad en la pista de material 14' es algo menor que la luminosidad del fondo. De todos modos la relación señal/ruido es tan pequeña que los bordes L, R izquierdos y derechos de la pista de material 14 apenas se pueden representar sobre la base de la curva 44.
- Dos flechas 46, 48 superpuestas en la pantalla 38' marcan las posiciones teóricas de los bordes L y R. Se reconoce que en la simulación mostrada aquí la posición de la pista de material 14' se desvía un poco hacia la izquierda de la posición teórica.
- En la pantalla 38' están representadas, además, varias superficies de conmutación 50 las cuales pueden ser seleccionadas y activadas, por ejemplo, con la ayuda de un cursor controlado desde el puesto de mando 24, para controlar y ajustar funciones y parámetros del dispositivo de regulación de la circulación de la pista y, en su caso, también el software de simulación correspondiente.
- En el ejemplo mostrado la pantalla 38' es una pantalla a color, con la cual se puede simular un color determinado de la pista de material 14'. La cámara de líneas, que forma es sistema de sensor 28, es también una cámara de color. Con la ayuda de las superficies de conmutación 50 se puede ajustar ahora, entre otras, de tal manera la ponderación de los canales de color de la señal captada por la cámara de líneas que para el color dado de la pista de material 14' se optimice el contraste entre esta pista de material y el fondo.
- El resultado está representado en la Fig. 4. La curva 44 muestra ahora una diferencia de luminosidad esencialmente mayor, situada con claridad por encima del nivel de ruido, entre la pista de material 14' y el fondo. Esto le permite a un algoritmo de detección de bordes, implementado en el sistema de procesamiento de datos 36, detectar automáticamente los bordes L y R de la pista de material 14'. El hecho de que el algoritmo de reconocimiento de bordes haya reconocido la posición de los bordes L, R se muestra, en la Fig. 4, en la pantalla mediante un cambio de color de una superficie de conmutación 50a correspondiente.
- En la Fig. 4 está superpuesta en la pantalla 38', de manera adicional a la curva 44', una curva rectangular 52 que muestra el resultado del procesamiento de imagen digital mediante el algoritmo de detección de bordes. La curva rectangular 52 se genera, por ejemplo, mediante comparación de valores umbral de la señal representada por la curva 44 con un valor umbral escogido de manera adecuada. Los flancos que suben y bajan de la curva rectangular 52 indican entonces, con una gran precisión, la posición de los bordes L, R izquierdos y derechos de la pista de material 14'. Esto hace posible al algoritmo de regulación de la circulación de la pista, implementado en el sistema de procesamiento de datos 36, reconocer y corregir la desviación de la posición de la pista de material 14' con respecto a la posición teórica (flechas 46, 48). En el ejemplo mostrado se simuló también el efecto de las órdenes de regulación generadas por el algoritmo de regulación sobre la posición de la pista de material 14'. La Fig. 4 muestra por ello la pista de material 14' exactamente en la posición teórica marcada por las flechas 46, 48.
- Ahora se pueden generar, con propósitos de demostración, artificialmente desviaciones de la posición de la pista de material 14' y seguir entonces, en la pantalla 38', la manera en que el algoritmo de regulación corrige estas desviaciones de la posición.
- Asimismo se pueden simular otros colores y propiedades de transparencia de la pista de material 14' y, después, observar como varía con ello el contraste de la curva 44. Los ajustes de sensibilidad de la cámara de líneas se pueden optimizar entonces de nuevo con lo que se refiere al calor variado de la pista de material. Los ajuste optimizados para diferentes pistas de material se pueden almacenar y se pueden utilizar entonces también durante el funcionamiento real del dispositivo de regulación de la circulación de la pista 20 (Fig. 1).
- En la pantalla 38' se pueden simular también pistas de material las cuales portan imágenes impresas así como, en su caso, marcas de registro o similares. Los bordes de estas imágenes y/o las marcas de registro pueden formar bordes adicionales, que discurren en la dirección de circulación de la pista, que pueden ser reconocidos por el algoritmo de detección de bordes. Con la ayuda de las superficies de conmutación 50 se puede indicar entonces cuales de estos bordes deben ser regulados, por ejemplo se pueden identificar los bordes reconocidos sobre la base de números correlativos, que cuentan los bordes de izquierda a derecha o de fuera a dentro.
- En la medida en que en la máquina impresora no está introducida ninguna pista de material 14 se pueden llevar a cabo las comprobaciones de funcionamiento y demostraciones descritas también con el dispositivo de regulación de la circulación de la pista 20 y la pantalla 38 integrados en la máquina impresora de la Fig. 1.

Con la ayuda de la pantalla 38' o 38 es posible también comprobar la posición exacta de la zona de detección 30 del sistema de sensor 28. Esto se ilustra en las Figs. 5 a 7 sobre la base del ejemplo de la pantalla 38 en la máquina impresora. Al mismo tiempo hay que suponer que la cámara de líneas y, correspondientemente, también la zona de detección 30 están ligeramente desajustadas e inclinadas con respecto al eje x que discurre transversalmente con respecto a la dirección de la marcha de la pista, como está representado en la Fig. 5.

La marcha de la pista de material es simulado aquí por unas tiras de medición 54 u otras marcas distribuidas a lo largo de la anchura de la pantalla 38, que entran en la imagen en la dirección de la macha de la pista, de arriba hacia abajo en la Fig. 5. En la Fig.5 las tiras de medición 54 no han alcanzado todavía la zona de detección 30, de manera que no son detectadas todavía por la cámara de líneas.

En la Fig. 6 han alcanzado algunas de las tiras de medición 54 la zona de detección 30 de manera que sus extremos adelantados son detectados por la cámara de líneas. A causa de la inclinación de la zona de detección esto es válido únicamente para las tiras de medición situadas sobre el lado derecho de la imagen, mientras que las tiras de medición situadas en el lado izquierdo no han alcanzado todavía de todo la zona de detección. El instante en que el sistema de sensor detecta por primera vez el extremo adelantado de la tira de medición 54 se almacena para cada tira de medición y la posición alcanzada en este instante por la tira de medición es indicada mediante una marca de posición 56 en la pantalla. Cuando otras tiras de medición 54 alcanzan la zona de detección se superponen nuevas marcas de posición 56 las cuales indican conjuntamente el recorrido del borde superior de la zona de detección 30.

En la Fig. 7 las tiras de medición 54 han alcanzado casi el borde inferior de la pantalla y, sobre la base de la posición de la marcas de posición 56, se reconstruyó el contorno de la zona de detección 30 y se superpuso en la imagen.

En el ejemplo mostrado la anchura de la zona de detección 30 es menor que la anchura de la pantalla 38, de manera que algunas tiras de medición 54 pasan lateralmente junto a la zona de detección 30, sin tocarla. Dado que estas tiras de medición no generan marcas de posición 56 se puede determinar también, sobre la base de las marcas de posición 56, la anchura de la zona de medición 30 con una resolución espacial que corresponde a la distancia entre las tiras de medición 54.

Gracias a que registran también los instantes en los cuales los extremos adelantados de las tiras de medición 54 vuelven a abandonar la zona de detección 30 (en la Fig. 7), se puede determinar también el recorrido del borde inferior de la zona de detección 30, de manera que se puede medir también la altura de la zona de detección en la dirección y paralelamente con respecto a la dirección de la marcha de la pista de material.

Cuando la pantalla 38 y el sistema de sensor 28 están montados en la máquina impresora se puede utilizar la posición de la zona de detección 30, medida de esta manera, para ajustar de nuevo el sistema de sensor y, de este modo, eliminar la posición inclinada de la cámara de líneas. Para ello puede ser adecuado escalar la imagen reproducida por la pantalla 38 de tal manera que presente en la dirección y una escala mayor, de manera que la posición inclinada de la zona de detección 30 se representa de forma exagerada.

De acuerdo con el procedimiento descrito más arriba se puede determinar (en una cámara de líneas muy larga) también una eventual curvatura de la cámara de líneas y una curvatura correspondiente de la zona de detección 30, como está representado, a título de ejemplo, en la Fig. 8.

La Fig. 9 muestra, por el contrario, un ejemplo en el cual la zona de detección 30 es trapezoidal y que presenta en el lado derecho una altura mayor que en el lado izquierdo. Una distorsión de este tipo de la zona de detección puede producirse, por ejemplo, porque la cámara de líneas no está dispuesta exactamente en un plano paralelo con respecto a la pantalla 38 y con respecto a la pista de material 14, de manera que la distancia con respecto a la pantalla es mayor en el lado derecho que en el izquierdo. Con el procedimiento descrito se pueden reconocer y, en su caso, corregir también desajustes de este tipo.

Las Figs.10 y 11 ilustran ejemplos en los cuales las tiras de medición 58 se utilizan, de manera similar a las tiras de medición 54 de las Figs. 5 a 7, para determinar y calibrar la escala de la imagen de la cámara de líneas en la dirección x (dirección de las líneas). Las tiras de medición 58 forman, en este caso, una retícula uniforme relativamente estrecha y son representadas en la pantalla 38 de manera que discurren esencialmente en dirección vertical a través de la zona de detección 30. La reproducción de la imagen en la pantalla 38 es controlada, al mismo tiempo, de tal manera que las tiras de medición 58 individuales presenten distancias entre sí conocidas con precisión, por ejemplo distancias de 1 mm.

En la parte inferior de la imagen, por debajo de la zona de detección 30, está superpuesta una imagen en la Fig. 10, la cual fue registrada con la cámara de líneas y que consta de las imágenes 58' de las tiras de medición 58. A causa de este error de escalado es, sin embargo, la distancia entre las imágenes 58' algo mayor que la distancia real entre las tiras de medición 58. Para calibrar el sistema de sensor 28 óptico (cámara de líneas) se regula ahora el escalado de la imagen captada por la cámara de líneas de tal manera que las distancias entre las

imágenes 58' se hacen coincidir con las distancias entre las tiras de medición 58. Con la cámara de líneas calibrada de esta manera son posibles entonces mediciones de distancia absolutas en la dirección x en la pantalla y, correspondientemente, en la pista de material 14 real.

5 La Fig. 11 muestra el mismo procedimiento de calibración, si bien para el caso en que la cámara de líneas y, correspondientemente, también la zona de detección 30 presentan una posición inclinada similar a las de las Figs. 5 a 7. En este caso se determina, en primer lugar, con la ayuda de las tiras de medición 54 o también con la ayuda de las tiras de medición 58 verticales en la Fig. 10, la posición inclinada de la zona de detección 30 y, a continuación, se gira de tal manera la imagen en la pantalla 38 que las tiras de medición 58 y también sus imágenes 58' discurren en ángulo recto con respecto a la zona de detección 30, como se muestra en la Fig. 11. De esta manera se pueden eliminar también, durante la calibración, errores de escalado que resultan de la posición inclinada de la cámara de líneas y de la zona de detección.

15 Si el sistema de sensor 28 óptico no está formado por una cámara de líneas sino por una cámara matricial, se pueden determinar y corregir, mediante un procedimiento análogo, también errores de escalado así como rotaciones y distorsiones trapezoidales de la imagen bidimensional de la cámara matricial. Con este propósito se reproduce en la pantalla 38 (o 38') una retícula de referencia 60, como se muestra en la Fig. 12. En este caso se reproduce la retícula de referencia 60, preferentemente, como imagen fija. La imagen reproducida en la pantalla 38 es captada entonces con la cámara matricial y la imagen 62 obtenida de esta manera es superpuesta de tal manera en la pantalla 38, como se muestra en la Fig. 13, que se superpone con la retícula de referencia 60. Las divergencias generadas por los desajustes y las distorsiones de la imagen se pueden reconocer y, en su caso, corregir entonces directamente. En el ejemplo mostrado en la Fig. 13 las distorsiones de la imagen producen una distorsión no lineal de la imagen 62. Sobre la base de la retícula de referencia 60 se pueden corregir también, mediante un algoritmo no lineal, las distorsiones de la imagen no lineales de este tipo.

25 La Fig. 14 ilustra un procedimiento en el cual se realiza un test de larga duración en un sistema de observación de la pista.

30 El sistema de observación de la pista está formado por una unidad funcional 64, que está instalada en un banco de pruebas con propósitos de test y que presenta, como sistema de sensor 28' óptico, una cámara matricial, la cual está dirigida sobre la superficie perimétrica del cilindro 66 en rotación. El cilindro 66 simula un cilindro de la máquina impresora, sobre la cual discurre la pista de material impresa, de manera que pueda ser observada con la cámara matricial. A la unidad funcional 64 pertenecen además el sistema de procesamientos de datos 36 y, de forma opcional, el puesto de mando 24 con el monitor 26.

35 Sobre el perímetro del cilindro 66 está sujeta una pantalla 38'' hecha de un material flexible, de tipo lámina, que rodea el cilindro casi por completo. Un excitador 40' para el control de la pantalla 38'' está instalado, en este ejemplo, en el cilindro 66 en rotación, si bien se puede comunicar también de forma inalámbrica o a través de un paso giratorio con un aparato de control 68 en el puesto de mando 24.

40 En el perímetro del cilindro 66 está dispuesto, además, un rodillo de fricción 70, que mide el ángulo de rotación del cilindro 66 y que lo comunica al sistema de procesamiento de datos 36. El accionamiento para el cilindro 66 puede emitir, de manera adicional, una señal cero la cual es generada, en cada caso, después de una rotación completa del cilindro, en una posición angular determinada. El sistema para la detección del movimiento de rotación del cilindro 66 es parte de la unidad funcional 64 y está montado y dispuesto en el banco de pruebas de la misma forma que en la utilización práctica en la máquina impresora.

45 En la pantalla 38'' se reproduce una imagen que corresponde a una pista de material que se imprime y de la cual se puede captar, dependiendo del ajuste del zoom, una sección más o menos grande con la ayuda de una cámara matricial. Las imágenes registradas de forma síncrona con la rotación del cilindro 66 son representadas en la pantalla 26 y son, además, evaluadas electrónicamente y son comparadas, por ejemplo en el marco de un sistema de reconocimiento de errores, con una imagen teórica predeterminada, de manera que se pueden detectar electrónicamente eventuales divergencias entre la teoría y la realidad.

50 El control dinámico de la pantalla 38'' a través de un excitador 40' y del aparato de control 68 permite, ahora, variar el contenido de la imagen a lo largo del test de manera que se pueden simular, por ejemplo, errores esporádicos en la imagen de impresión y se puede comprobar entonces si el sistema de reconocimiento de errores reconoce estos errores de forma correcta.

60 De esta manera se puede comprobar la unidad funcional 64 bajo condiciones de utilización muy realistas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para comprobar una unidad funcional, que presenta un sistema de sensor óptico (28) para detectar una señal óptica de por lo menos una parte de una pista de material (14) continua, y un sistema de procesamiento de datos (36) para evaluar la señal óptica, caracterizado por que en la zona de detección (30) del sistema de sensor (28) está dispuesta una pantalla (38; 38'; 38''), sobre la cual se representa un estado de la pista de material (14).
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, para comprobar una función de un dispositivo de regulación de la circulación de la pista (20), que presenta un sistema actuador (32) para actuar mecánicamente sobre la pista de material (14), y un sistema de procesamiento de datos (36) para evaluar la señal óptica y para generar órdenes de regulación para el sistema actuador (32).
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que unos bordes (L, R) izquierdos y derechos de una pista de material (14') que simula la pista de material (14) auténtica están representados en la pantalla (38, 38').
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que, en la pantalla (38; 38'), se simula una pista de material (14') continua, cuya posición se modifica en la dirección (x) transversal con respecto a la dirección de la marcha en correspondencia con las órdenes de regulación generadas por el sistema de procesamiento de datos (36).
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de sensor (28) presenta una cámara y una información de imagen, que está basada en la imagen captada por la cámara, es superpuesta sobre la imagen de la pantalla (38; 38').
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que diferentes propiedades de color y transparencia de la pista de material (14') se simulan sobre la pantalla (38; 38').
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de detección (30) del sistema óptico (28) se extiende únicamente sobre una parte de la superficie de la pantalla (38; 38') y el movimiento de la pista de material es simulado por unas marcas de medición (54, 58), que discurren sobre la imagen representada en la pantalla, y en el que, para cada marca de medición (54, 58), se registra el instante en el que esta marca de medición es detectada por el sistema de sensor (28) con el fin de determinar, de este modo, la posición de la zona de detección (30) en la pantalla (38; 38').
- 40 8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que la pantalla (38) es montada en una máquina, por lo menos de forma temporal, en una posición definida con respecto al dispositivo de regulación de la circulación de la pista (20), estando integrado el dispositivo de regulación de la circulación de la pista (20), y en el que la posición de la zona de detección (30) determinada sobre la base de las marcas de medición (54, 58) se utiliza para ajustar el sistema de sensor (28).
- 45 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en la pantalla (38) se representan unas marcas (58; 60), que presentan una trama regular, y en el que el sistema de sensor (28) óptico presenta una cámara y esta cámara es calibrada sobre la base de las marcas (58; 60).
- 50 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la pantalla (38) está montada por lo menos de forma temporal en una máquina, en la que está integrado el dispositivo de regulación de la circulación de la pista (20), y en el que un lado posterior de la pista de material (14) alejado del sistema de sensor (28) óptico es iluminado con la luz de la pantalla (38).
- 55 11. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el sistema de sensor (28') óptico presenta una cámara que está dirigida sobre una zona perimétrica de un cilindro (66) giratorio, que representa un cilindro sobre el cual circula la pista de material en un modo de producción, y en el que la pantalla (38'') es una pantalla flexible, que está dispuesta, en un modo de comprobación, sobre la superficie perimétrica del cilindro (66).
- 60 12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que se mide la rotación del cilindro (66) y se comprueba una relación entre la rotación medida del cilindro y la información de imagen captada con la cámara.
- 65 13. Procedimiento según la reivindicación 11 o 12, en el que una sucesión de imágenes impresas sobre la pista de material y diferentes entre sí es simulada en la pantalla (38'').
14. Dispositivo de regulación de la circulación de la pista para el montaje en una máquina, que presenta un sistema de transporte de pista para una pista de material (14) continua, en el que el dispositivo de regulación de la circulación de la pista (20) presenta un sistema de sensor (28) óptico para detectar una señal óptica de por lo menos una parte de la pista de material (14) continua, un sistema actuador (32) para actuar sobre la pista de material (14) y un sistema de procesamiento de datos (36) para evaluar la señal óptica y para generar órdenes de regulación para el sistema actuador (32), caracterizado por que el sistema de regulación de la circulación

además presenta además una pantalla (38), que está configurada para ser montada en la máquina en una posición en la zona de detección (30) el sistema de sensor (28) óptico.

Fig. 1

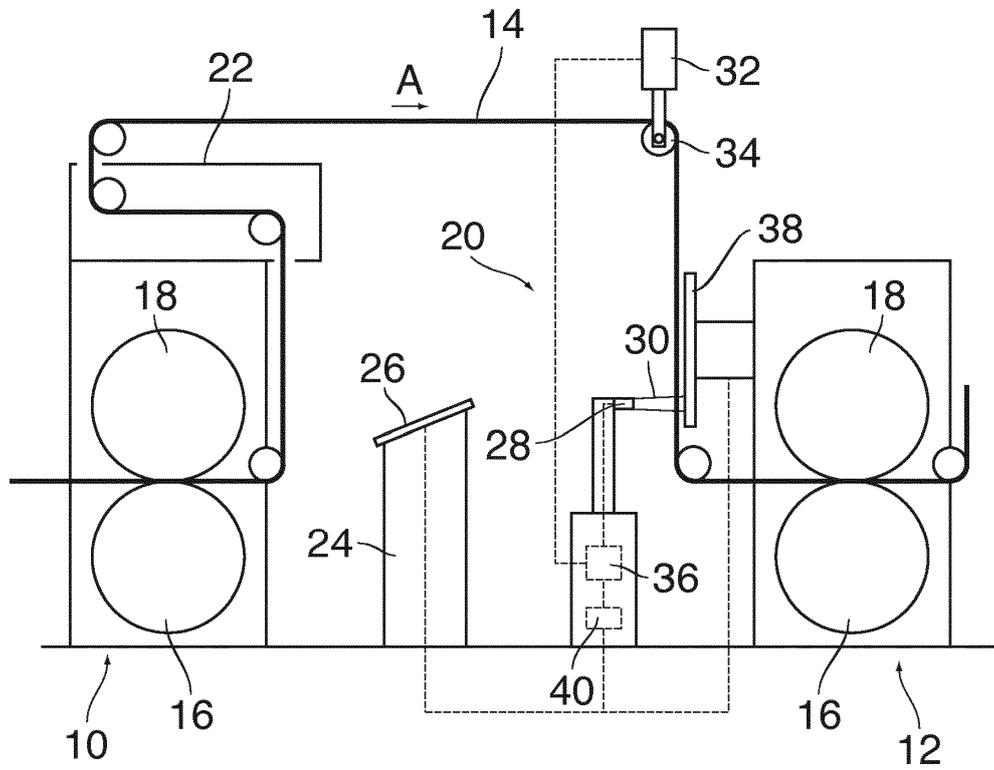


Fig. 2

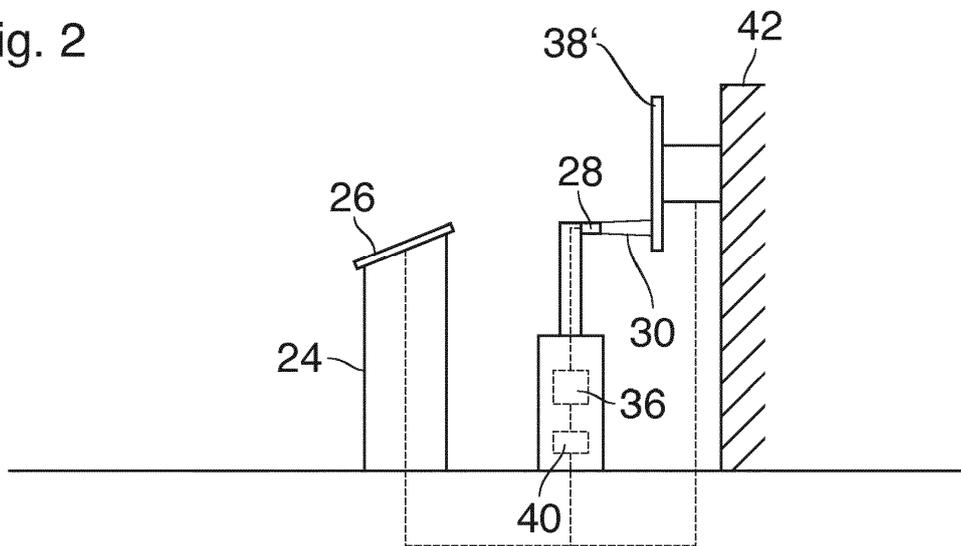


Fig. 3

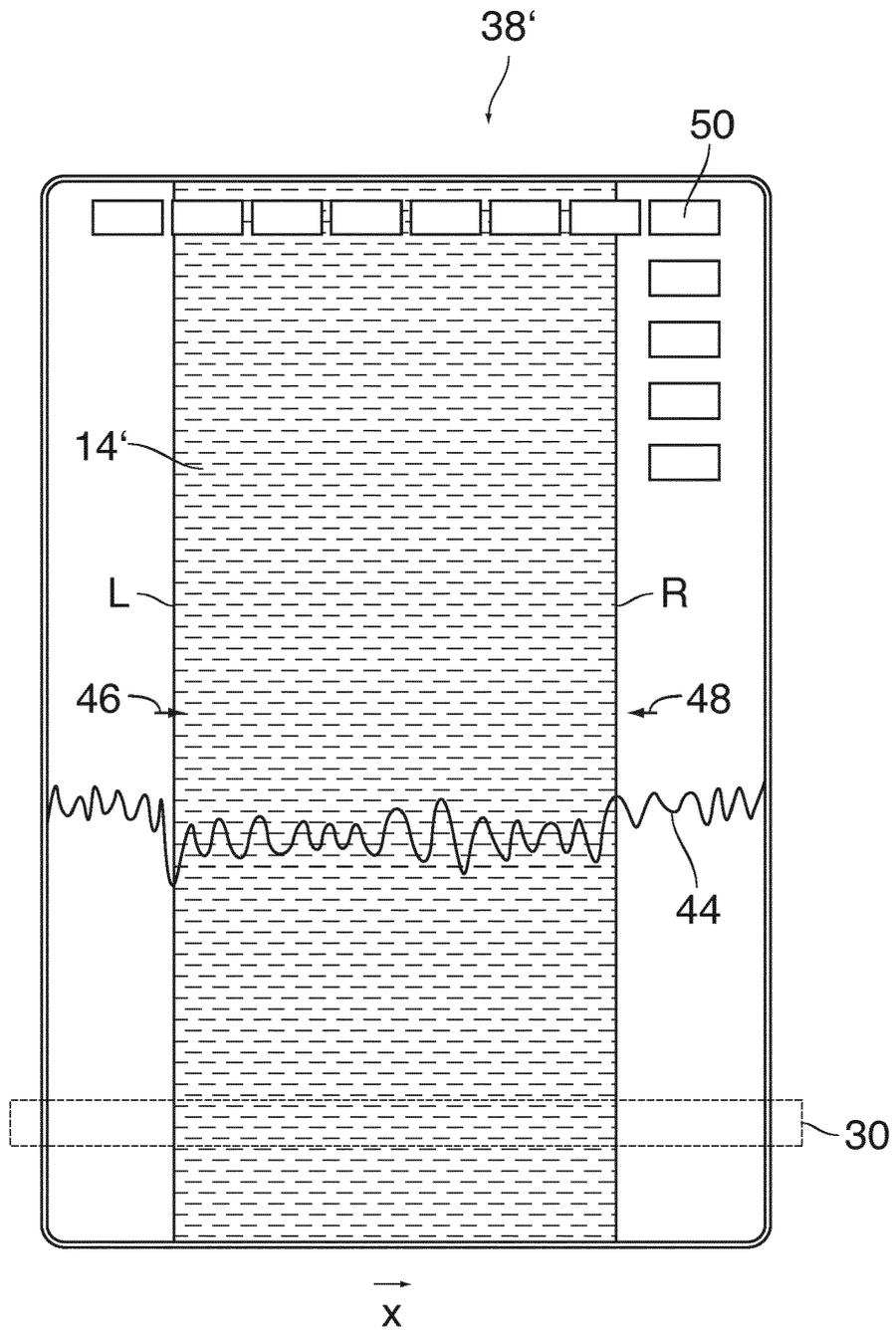
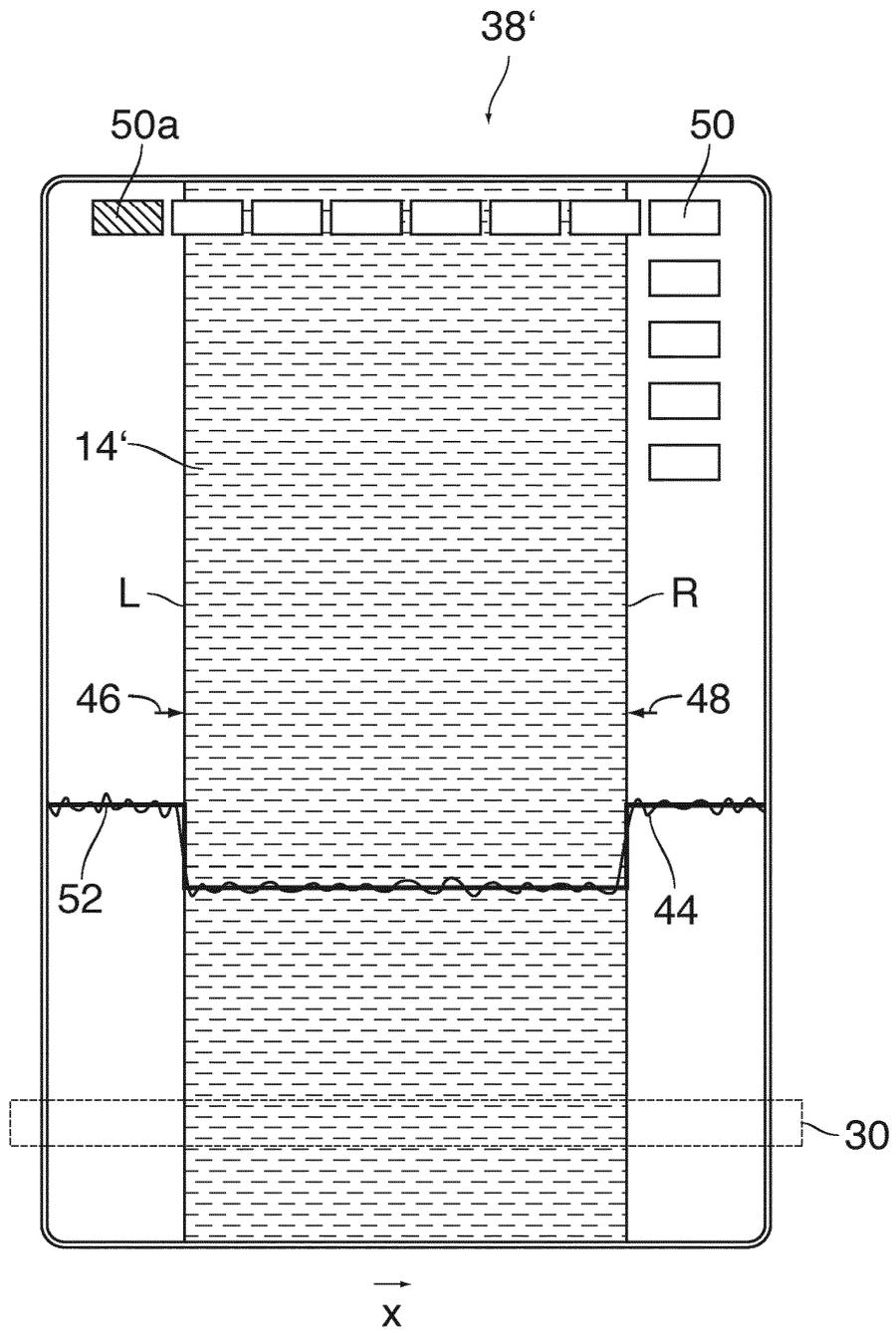


Fig. 4



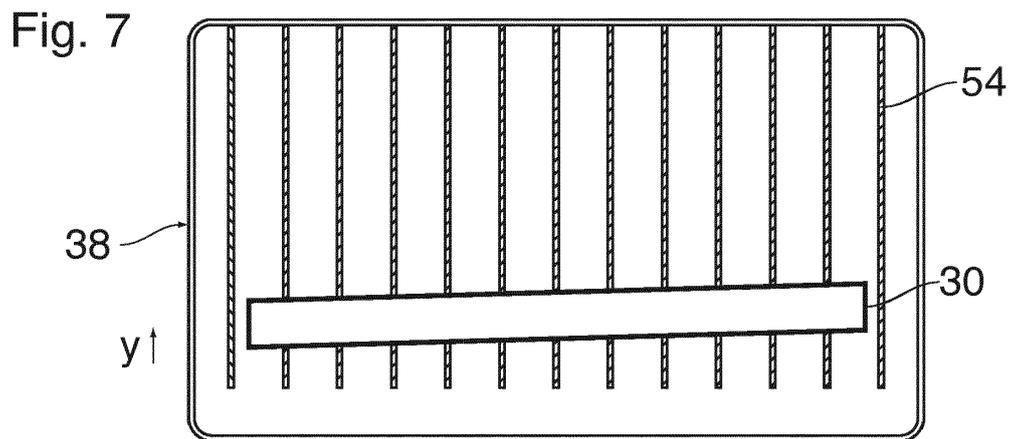
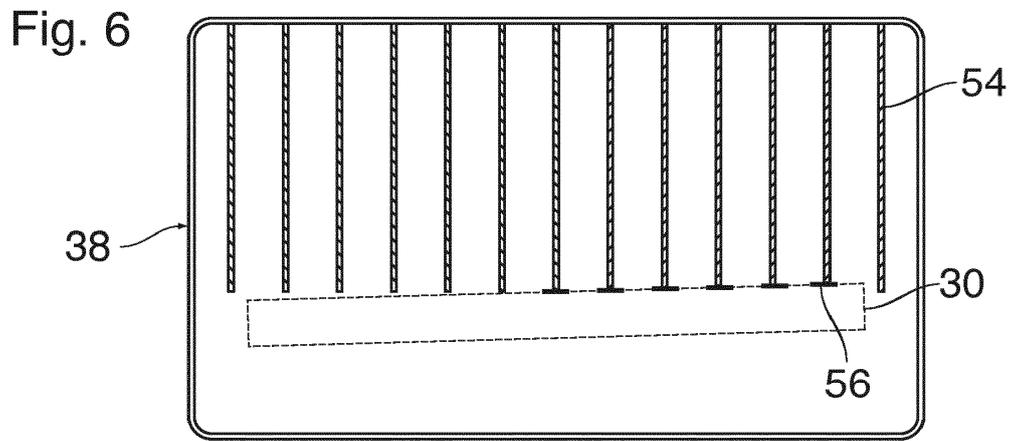
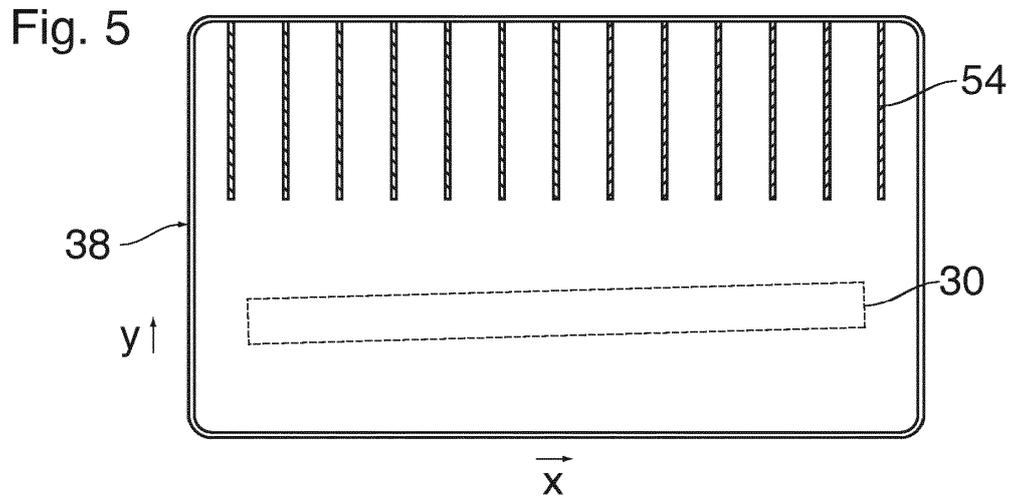


Fig. 8

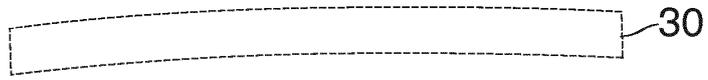


Fig. 9



Fig. 10

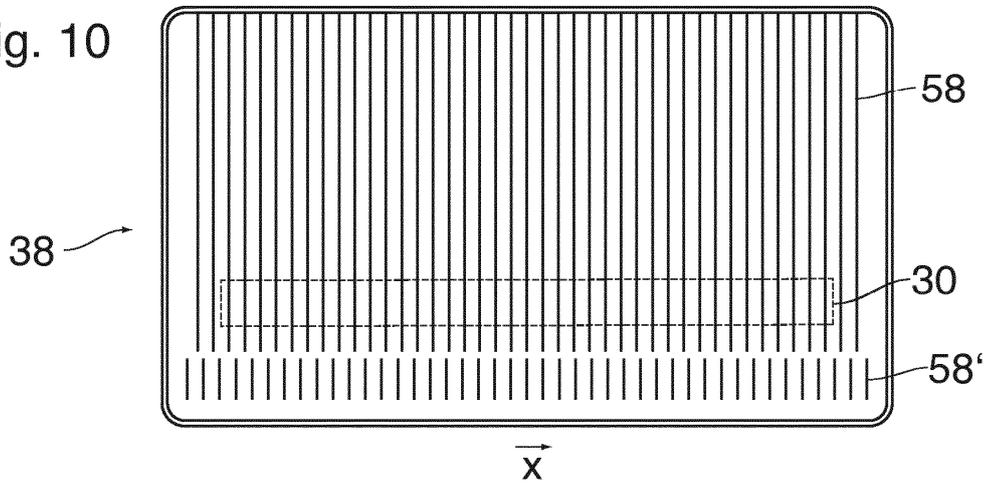


Fig. 11

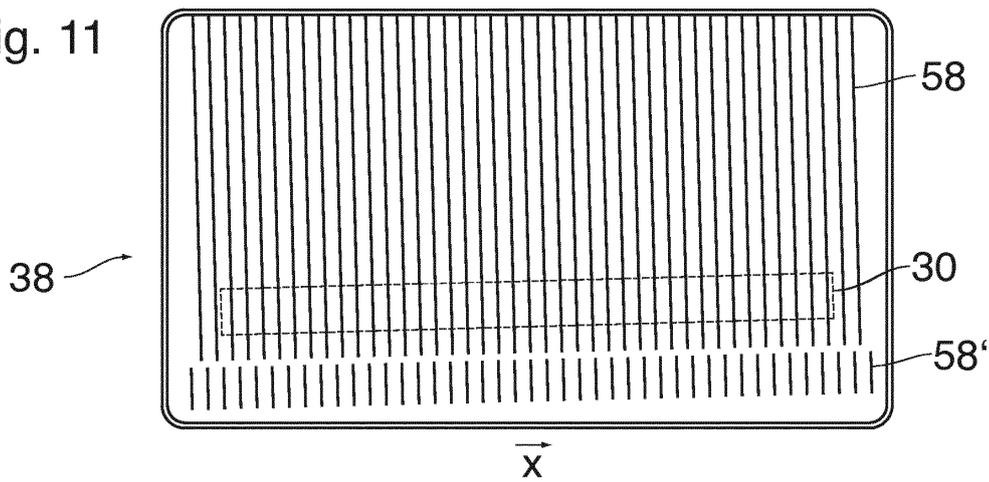


Fig. 12

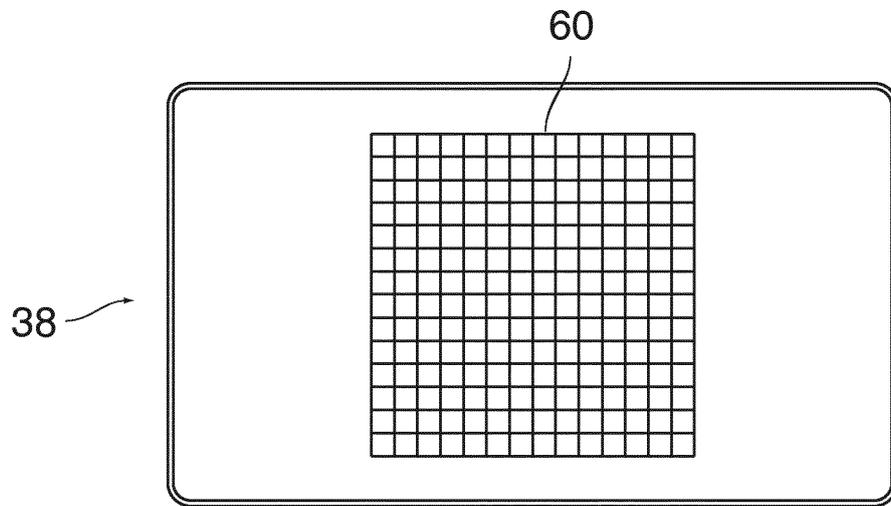


Fig. 13

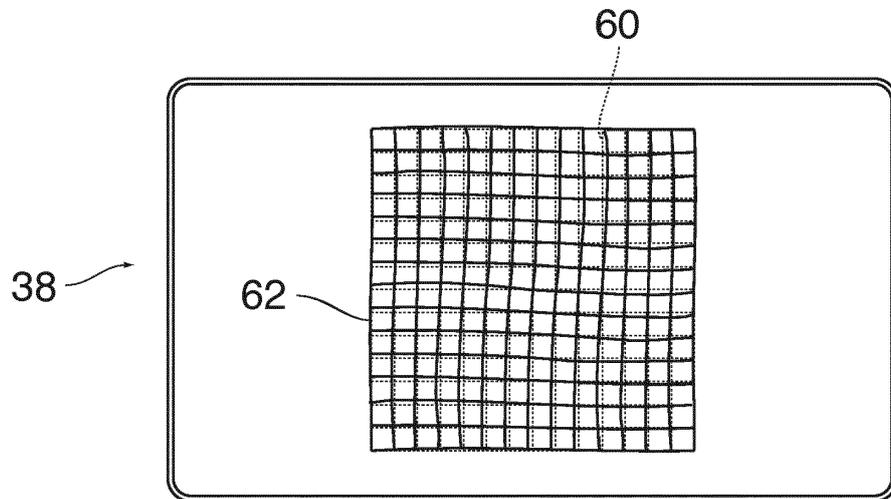


Fig. 14

