

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 303**

51 Int. Cl.:

**G06M 9/02** (2006.01)

**G01N 21/89** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2017** **E 17175416 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020** **EP 3267367**

54 Título: **Dispositivo de disco contador**

30 Prioridad:

**06.07.2016 DE 102016112405**

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

**26.02.2021**

73 Titular/es:

**GTS GMBH (100.0%)  
Böllinger Str. 61  
74078 Heilbronn, DE**

72 Inventor/es:

**DURST, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 808 303 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

Dispositivo de disco contador

5 La invención se refiere a un dispositivo para el procesamiento de hojas dispuestas en una pila de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un procedimiento para la utilización de uno de estos dispositivos.

10 Los dispositivos de discos contadores convencionales pueden estar concebidos para registrar el número de hojas dispuestas en una pila, por ejemplo, pliegos impresos de billetes, como acciones o papel moneda, o pilas de dichos billetes ya separados. El documento EP 1 204 514 A1 describe un dispositivo clasificador que comprende un dispositivo base para acoplar a un dispositivo de vacío para generar un vacío, una fuente de luz y un disco contador acoplado al dispositivo base por vacío u ópticamente de manera giratoria. El disco contador comprende una pluralidad de secciones circunferenciales separadas por una apertura que se prolonga en dirección radial, cada una de las cuales presenta una punta o nariz delantera en la dirección de giro y una pluralidad de orificios de succión dispuestos en la parte inferior. Para 15 el dispositivo presenta una trayectoria de la iluminación óptica para iluminar al menos una sección de una hoja de las hojas dispuestas en una pila y una trayectoria de la captura óptica para capturar la luz reflejada y/o dispersada por la sección iluminada de la hoja. El dispositivo conocido está configurado de tal manera, que la luz captada a través de la trayectoria de la captura óptica y reflejada o dispersada por la sección iluminada de la hoja está ajustada para calcular una distancia entre un borde lateral de la hoja en cuestión y una imagen impresa o para generar un impulso de conteo.

20 El documento US 2007/0206192 A1 se refiere a un sistema de representación de imágenes, así como a un procedimiento para su funcionamiento en diferentes modos de funcionamiento, como microscopía de campo amplio o microscopía confocal al menos de una muestra. El sistema comprende al menos una fuente de luz, un sistema óptico adaptado al modo de funcionamiento del microscopio, así como un detector que está configurado para el registro selectivo de píxeles. 25 La al menos una muestra se desplaza en relación al sistema óptico mediante un movimiento por pasos o continuo de la muestra. El documento DE 10 2007 047 468 A1 se refiere a un procedimiento y a una disposición para el registro óptico a resolución de profundidad de una muestra iluminada, en el que la muestra o una parte de la misma es escaneada por medio de preferiblemente una iluminación lineal y la iluminación de la muestra enfocada es estructurada periódicamente en al menos una dirección espacial, detectándose la luz proveniente de la muestra y generándose imágenes de la muestra y, a partir de ellas, obteniéndose una vista óptica seccionada y/o una imagen con una resolución aumentada a través de la muestra. El documento EP 0 816 554 A1 se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para el procesamiento de una banda de material con un patrón impreso. Para ello un dispositivo de captura de imágenes detecta el patrón reconocible sobre la banda de material y se generan señales de imagen que son enviadas a un dispositivo de procesamiento de imágenes y procesadas mediante la generación de señales de control.

35 La invención cumple con el objetivo de mejorar un dispositivo clasificador o su funcionamiento en relación a su funcionalidad y/o su fiabilidad.

40 La presente invención resuelve esta tarea con un dispositivo con las características de la reivindicación 1. El dispositivo según la invención se caracteriza por que la trayectoria de la iluminación para la obtención de una sección de iluminación lineal sobre cada hoja y la trayectoria de la captura como trayectoria de la representación de la imagen para la ilustración de la sección lineal iluminada de la hoja están conformadas en un plano de registro.

45 Dada la configuración del dispositivo según la invención, que está concebido para generar una sección de iluminación lineal en cada hoja y representar dicha sección de iluminación lineal en un plano de registro, se puede mejorar a nivel funcional y flexibilizar el procesamiento de hojas dispuestas en una pila. Además, se puede incrementar la resistencia a los fallos del procedimiento de conteo respecto al dispositivo clasificador con el que, además del procedimiento de conteo propiamente dicho, también se calcula una distancia de un uso (particularmente un subproducto en forma de una sección impresa en un pliego impreso) de un borde de una hoja para registrar particularmente una precisión de corte. Por el contrario, además del uso propiamente dicho, el dispositivo según la invención también permite registrar particularmente 50 informaciones dispuestas en el pliego, como, por ejemplo, un código uni o multidimensional o un marcado y, por ejemplo, ponerlos a disposición de un dispositivo de control principal para su procesamiento. El registro de un código de este tipo permite, por ejemplo, identificar un pliego impreso de manera inequívoca. A este respecto, "código" debe entenderse de manera genérica y puede comprender particularmente una característica ópticamente identificable, como una característica impresa o aplicada de otra manera a o en los pliegos de la pila de pliegos, es decir, las hojas de la pila de hojas.

60 El dispositivo según la invención es apto para procesar cualquier pila de hojas, pudiendo ser las hojas en cuestión pliegos de hojas de papel, cartón o plástico. Para ello, las hojas pueden estar hechas de un material compuesto y/o de diferentes materiales en diferentes secciones.

En el contexto de la invención, "plano de registro" deberá entenderse de manera genérica y puede comprender, por ejemplo, un plano plano o uno curvado o una sección con áreas planas y/o curvadas.

65 A este respecto, el plano de registro puede presentar, por ejemplo, una superficie sensible de un dispositivo sensor de

imágenes, particularmente un fotosensor mono o policromático, que puede estar concebido para proporcionar una imagen generada para su procesamiento digital.

5 "Sección de iluminación lineal" puede referirse a un área iluminada aproximadamente rectangular en la que el borde largo es al menos el doble, particularmente al menos el triple de la extensión del borde corto. La invención también contempla que los bordes no sean completamente rectos, sino que también pueden ser curvados, en particular ligeramente curvados. Asimismo, estos "bordes" no pueden presentar una transición abrupta entre la sección iluminada y las áreas no iluminadas, sino una transición fluida.

10 "Trayectoria de la iluminación" o "trayectoria de la representación de la imagen" designan la disposición óptica para la realización de la sección de iluminación lineal sobre la hoja o de la representación de esta sección en un plano de registro.

15 En función de la realización de que se trate, la sección de iluminación lineal podrá ubicarse inmediatamente detrás de la parte frontal inferior o superior del disco contador, ya que la hoja recién procesada de la pila puede apoyarse al menos parcialmente en esta parte frontal. A este respecto, "sección de iluminación en cada hoja" puede referirse a un campo luminoso generado a lo largo de la trayectoria de la iluminación, que, dependiendo de la realización, incida directamente en la parte inferior o directamente en la parte superior del disco contador.

20 Téngase en cuenta que los términos luz, fuente de luz, densidad del flujo de luz o iluminancia deberán entenderse de manera genérica y no deben limitarse a la región espectral visible en cada caso. Particularmente la fuente de luz puede ser también un láser NIR, estando todos los componentes ópticos en la trayectoria de la iluminación o en la trayectoria de la representación de la imagen así como el/los dispositivo(s) sensor(es) adaptados al mismo.

25 En la descripción general, la descripción de las figuras, los dibujos y las reivindicaciones secundarias se dan a conocer variantes de la invención u otras características según la invención.

30 La sección de iluminación lineal en cada hoja o del campo luminoso generado directamente debajo o encima del disco contador por medio de la funcionalidad de la trayectoria de la iluminación se puede adaptar a cada aplicación en lo que a sus dimensiones respecta. A fin de conseguir una alta resolución del sistema óptico completo que comprende la trayectoria de la iluminación y la trayectoria de la representación de la imagen, la anchura de la línea de iluminación puede presentar unas 5  $\mu\text{m}$ , por ejemplo  $\leq 80 \mu\text{m}$  o  $\leq 50 \mu\text{m}$ , particularmente  $\leq 30 \mu\text{m}$ . Por el contrario, se puede prever que la extensión perpendicular de la franja de iluminación quede comprendida en un intervalo de aproximadamente entre 1 y 10 milímetros o más, particularmente unos 5 mm o unos 7 mm. Para ello, esta última extensión se puede adaptar a unas medidas o dimensiones de un código aplicado, particularmente impreso, en la hoja, siendo particularmente igual de grande o ligeramente más grande, de manera que la franja de iluminación pueda registrar el código completo en determinada dirección.

40 Se puede prever que el sistema óptico completo este configurado de tal manera que el eje longitudinal de la sección de iluminación lineal este orientado esencialmente en dirección radial al disco contador y, con ello, la extensión a lo ancho de la sección de iluminación quede orientada esencialmente en dirección tangencial al disco contador.

En una realización se puede prever que el sistema óptico esté configurado de tal manera, que la relación longitud/anchura de la sección de iluminación lineal sea  $\geq 50$ , particularmente  $\geq 100$  o incluso  $\geq 300$ .

45 La fuente de luz puede ir dispuesta particularmente a modo de componente en el dispositivo base. En otras realizaciones, la fuente de luz puede, no obstante, ir acoplada a la trayectoria de la iluminación óptica desde fuera del dispositivo base, por ejemplo, a través de un conductor de luz. En el marco de la invención se pueden utilizar diferentes configuraciones para la fuente de luz propiamente dicha, por ejemplo, una lámpara halógena de alto flujo luminoso o un láser de gas. En una realización especialmente conveniente, la fuente de iluminación puede ser una fuente de luz semiconductor a que se pueda configurar particularmente como fuente de luz para la emisión de luz en una primera longitud de onda y de luz en una segunda longitud de onda.

50 Para conseguir una sección de iluminación lineal en la hoja, la fuente de luz puede ir convenientemente acoplada en el lado de entrada de la trayectoria de la iluminación, pudiendo presentar la trayectoria de iluminación una pluralidad de elementos de conformación de haces para proporcionar la sección de iluminación lineal deseada en el lugar de la hoja, es decir, en el extremo de la trayectoria de iluminación.

60 A fin de facilitar el aprovisionamiento de la fuente de luz, así como de un dispositivo sensor de imágenes dispuesto en el lugar del plano de registro, se puede prever convenientemente que tanto la trayectoria de la iluminación como la trayectoria de representación de la imagen vayan dispuestas parcialmente en el dispositivo base y parcialmente en el disco contador, estando el dispositivo sensor de imágenes acoplado a la trayectoria de representación de la imagen particularmente de tal manera que un fotosensor del dispositivo sensor de imágenes vaya dispuesto en el plano de registro dado. Para ello se puede prever preferiblemente que el dispositivo sensor de imágenes vaya dispuesto en o sobre el dispositivo base.

65

Para conseguir una densidad homogénea del flujo de luz (iluminancia) en el lugar de la sección de iluminación lineal en la hoja se puede prever convenientemente que la trayectoria de la iluminación presente en el dispositivo base al menos una conexión óptica en serie de una lente Powell y una lente cilíndrica.

5 Dicho sistema se puede ampliar con otra lente esférica configurada en combinación con una lente cilíndrica negativa como lente convexa que represente una extensión del haz en el eje perpendicular a los ejes cilíndricos. En el eje cilíndrico esta lente funciona asimismo como un coordinador que colima el haz divergente emitido por la lente Powell. Estas conexiones ópticas en serie son particularmente idóneas en casos en los que se usan las fuentes de luz semiconductoras descritas, particularmente un diodo láser que, dada su geometría, presenta ángulos de divergencia muy diferentes en  
10 direcciones perpendiculares entre sí. Se puede conseguir una simetría particularmente efectiva en la trayectoria de la iluminación conectando en serie dos lentes Powell orientadas perpendicularmente entre sí respecto a su alineación, pudiéndose realizar una conexión óptica en serie de dos lentes cilíndricas, estando también las dos lentes cilíndricas conectadas ópticamente en serie orientadas perpendicularmente entre sí respecto a su eje característico.

15 Preferiblemente se puede prever que la trayectoria de la iluminación comprenda elementos conformadores de haces para proporcionar una distribución plana y homogénea de la luz en un plano predeterminado de la trayectoria de iluminación, pudiendo configurarse esta disposición óptica de tal manera que el plano predeterminado se encuentre en el área de la transición entre el dispositivo base y el disco contador. A este respecto, este plano puede ir dispuesto en el área del disco contador, del dispositivo base o concretamente entre ambos, en cualquier caso en el área de la transición entre el  
20 dispositivo base y el disco contador, de tal manera que cualquier obstáculo presente en esta área tenga el menor efecto sobre la distribución homogénea de la luz.

Para proporcionar una simetría de la luz utilizada para la iluminación en lo que a la polarización óptica respecta, se puede prever convenientemente que la trayectoria de la iluminación óptica presente una placa  $\lambda/4$  que puede ir dispuesta  
25 preferiblemente en la sección de la trayectoria de iluminación dentro del dispositivo base. Esta placa  $\lambda/4$  puede estar orientada en la trayectoria de la iluminación de tal manera que la luz emitida por la fuente de luz y propagada por la trayectoria de iluminación se polarice en círculos de acuerdo al recorrido de la placa  $\lambda/4$ .

Preferiblemente la trayectoria de la iluminación puede presentar en el dispositivo una conexión óptica en serie de varias  
30 lentes cilíndricas con diferentes distancias focales para generar una sección iluminada lineal en la hoja, particularmente partiendo de la distribución plana y homogénea de la luz en el plano predeterminado de la trayectoria de la iluminación. En este sentido, las lentes cilíndricas conectadas ópticamente en serie transforman la distribución plana y homogénea de la luz descrita en una distribución de campo lineal para proporcionar la sección de iluminación lineal en la hoja.

35 Dependiendo de las características específicas de cada hoja, particularmente en lo que respecta a las propiedades de reflexión/dispersión de la superficie iluminada de la hoja o de las áreas impresas iluminadas, se puede prever convenientemente que la trayectoria de la iluminación y/o la trayectoria de la representación de la imagen presente un dispositivo de filtrado ópticamente efectivo para filtrar la luz con las propiedades predeterminadas, como de polarización y/o longitud de onda. Además de adaptar el dispositivo según la invención a las propiedades físicas de las hojas o de un  
40 código aplicado, por ejemplo, impreso, esta medida permite lograr al menos en una parte de las realizaciones que la luz externa no quede registrada o solamente de manera atenuada ya que, de lo contrario, por ejemplo la representación de un código bidimensional de la hoja podría distorsionarse en el fotosensor.

Particularmente se puede prever que la trayectoria de la iluminación presente un polarizador lineal que puede ir dispuesto  
45 en el lado de la entrada de la sección de la trayectoria de la iluminación del disco contador y que la trayectoria de la representación de la imagen presente un polarizador lineal que puede ir dispuesto en el lado de salida de la sección de la trayectoria de la representación de la imagen del disco contador, pudiendo estar este último polarizador lineal orientado en perpendicular al polarizador lineal en la sección de la trayectoria de la iluminación del disco contador respecto a la polarización permitida.

50 Para facilitar una estructura compacta se puede prever convenientemente que la trayectoria de la iluminación y la trayectoria de la representación de la imagen presenten al menos un elemento óptico común que vaya dispuesto sobre o en el disco contador, pudiendo ser el elemento óptico común particularmente un prisma deflector.

55 Preferiblemente el elemento óptico común puede estar concebido y dispuesto para desviar la luz de la trayectoria de la iluminación a la sección de iluminación lineal de la hoja y para captar la luz reflejada y/o dispersada por la sección de iluminación lineal y desviarla a la trayectoria de la representación de la imagen.

Para proteger el extremo de la trayectoria de la iluminación y la trayectoria de la representación de la imagen frente al  
60 polvo y/o la humedad en la parte frontal del disco contador orientado hacia la hoja se puede prever una placa transparente, particularmente una que comprenda dos superficies delimitadoras uniformes, que cierre ventajosamente tanto la trayectoria de la iluminación como la trayectoria de la representación de la imagen. Una placa transparente de este tipo puede, por ejemplo, ser una placa de zafiro, que presenta buenas propiedades ópticas de transmisión y una alta dureza.

65 En aquellas realizaciones en las que un prisma en el extremo del lado de la hoja desvía la luz de la iluminación sobre la

hoja y también capta la luz reflejada y/o dispersada, estas placas y los prismas dispuestos en el interior del disco contador respecto a la placa pueden representar los elementos ópticos comunes de la trayectoria de la iluminación y la trayectoria de la representación de la imagen. Convenientemente también puede preverse que la trayectoria de la iluminación y la trayectoria de la representación de la imagen estén cerradas por las partes frontales enfrentadas entre sí del dispositivo base y del disco contador mediante sendas placas ópticas correspondientes, particularmente mediante placas de zafiro. Nótese que las placas de cierre no tienen por qué presentar necesariamente dos superficies delimitadoras uniformes; en determinadas realizaciones también puede ser conveniente que las placas tengan superficies esféricas o una superficie esférica, particularmente a modo de la lente cilíndrica, para desviar la luz.

También se puede prever que un componente óptico dispuesto en la trayectoria de la representación de la imagen o en la trayectoria de la iluminación funcione simultáneamente como ventana protectora o ventana de cierre para la sección correspondiente de la trayectoria de la iluminación o de la trayectoria de la representación de la imagen en el disco contador o el dispositivo base. Dicho componente puede ser particularmente un polarizador óptico.

A fin de representar la sección lineal iluminada de la hoja, la trayectoria de la representación de la imagen puede presentar al menos un nivel de representación de la imagen con elementos ópticos que refractan la luz para obtener una imagen de la sección lineal iluminada de la hoja en el plano de registro, pudiendo estar el plano de registro ubicado en la sección de la trayectoria de la representación de la imagen del dispositivo base. Esta medida constructiva permite colocar un dispositivo de registro de imágenes, por ejemplo, un fotosensor, fuera del disco contador giratorio, lo que simplifica tanto la alimentación eléctrica como la transferencia de los datos registrados.

Para reducir al máximo la necesidad de espacio para la trayectoria de la representación de la imagen en el disco contador y/o en el dispositivo base, se puede prever que la escala de representación de la imagen del al menos un nivel de representación de la imagen sea inferior o igual a 1, particularmente de aproximadamente 0,6. Tanto en cuanto la trayectoria de la representación de la imagen presenta varios niveles de representación de la imagen conectados en serie, se podrá prever que la escala de representación de la imagen de la trayectoria de la representación de la imagen total sea de  $\leq 1$ , particularmente de  $\leq 0,5$  o en determinadas realizaciones también de  $\leq 0,2$ .

Para lograr la adaptación óptima de la relación geométrica, particularmente en lo relativo a las dimensiones del disco contador y el dispositivo base, así como a la trayectoria de representación de la imagen que transcurre por ellos, la trayectoria de representación de la imagen puede comprender convenientemente un nivel de representación de la imagen con elementos ópticos que refractan la luz para obtener una imagen intermedia de la sección lineal de la imagen, pudiendo ubicarse la imagen intermedia en la sección de la trayectoria de la representación de la imagen del dispositivo base. Para mejorar la transmisión de la imagen intermedia al plano de registro se puede prever la disposición de una placa mate en el lugar de la imagen intermedia.

En otra realización también se puede prever que la trayectoria de la representación de la imagen comprenda un único nivel de representación de la imagen con elementos ópticos que refractan la luz para obtener la imagen de la sección lineal de la imagen, pudiendo ubicarse esta imagen en la sección de la trayectoria de la representación de la imagen del dispositivo base y pudiendo haber dispuesto en el lugar del plano de la imagen una superficie sensible de un dispositivo sensor de imágenes.

Un nivel de representación de la imagen en la trayectoria de la representación de la imagen puede comprender al menos una lente cilíndrica, particularmente una conexión óptica en serie de dos lentes cilíndricas. En el caso de que se prevea la obtención de una imagen intermedia en la trayectoria de la representación de la imagen, se puede prever un segundo nivel de representación de la imagen en la funcionalidad de un objetivo para obtener una imagen en el plano de registro.

A fin de optimizar el uso de la luz captada en la trayectoria de la captura se puede prever convenientemente que en el lugar de la imagen intermedia vaya dispuesta una lente para representar una pupila de salida del primer nivel de representación de la imagen en una pupila de entrada del segundo nivel de representación de la imagen.

Preferiblemente el dispositivo según la invención puede presentar un dispositivo de control para controlar la iluminación de un dispositivo sensor de imágenes dispuesto en el lugar del plano de registro (plano de imagen) respecto a su superficie sensible. Particularmente, cuando se dispone de un dispositivo de control, se puede determinar de la manera conveniente el momento de inicio de la iluminación y el momento de finalización de la iluminación, particularmente para registrar el tiempo durante el que la sección de iluminación lineal representada en el plano de registro incide sobre la superficie sensible. Convenientemente para ello el dispositivo de control puede ir unido en el lado de entrada con la salida de al menos un sensor óptico, como un fotodiodo, para registrar la orientación de la sección de la trayectoria de la iluminación del dispositivo base respecto a la sección de la trayectoria de la iluminación del dispositivo contador.

Con el fin de facilitar el montaje de los componentes ópticos de la sección de la trayectoria de la iluminación y/o de la sección de la trayectoria de la representación de la imagen en el disco contador y/o el dispositivo base, se puede prever convenientemente que los componentes ópticos en cuestión vayan sujetos a un soporte correspondiente, por ejemplo, adhesivados, y que el soporte correspondiente vaya instalado o fijado como módulo o suplemento en las respectivas ranuras del disco contador o del dispositivo base. Con esta configuración se logra al mismo tiempo un reajuste

comparativamente más sencillo de los componentes ópticos en su soporte correspondiente antes de la fijación en el disco contador o en el dispositivo base.

Preferiblemente el dispositivo de control podrá controlar la iluminación del dispositivo sensor de imágenes en función de una señal de salida del al menos un sensor óptico, como un fotodiodo. El al menos un sensor óptico puede formar parte de un armario eléctrico que presente además una fuente de luz. En otra realización sin otras fuentes de luz la luz de la fuente de iluminación se puede registrar poco antes de alinear la sección de la trayectoria de la iluminación del dispositivo base y del dispositivo contador que gira respecto a este por medio de un sensor óptico, como un fotodiodo, de manera que se pueda determinar el momento de inicio de la iluminación. En una realización, el momento de finalización de la iluminación de un sensor de imágenes se puede determinar partiendo de dicho momento de inicio mediante una fórmula, particularmente en función de la velocidad de giro del disco contador.

A fin de preparar las imágenes registradas en las hojas dispuestas en una pila para el posterior procesamiento de los datos, se puede prever convenientemente un dispositivo de memoria que contenga un dispositivo de procesamiento de datos.

Para conseguir un procesamiento particularmente conveniente de las hojas dispuestas en una pila se puede prever que la imagen registrada presente un código al menos bidimensional, particularmente un código QR (*Quick Response*) o un código de matriz de datos, estando el dispositivo de procesamiento de datos configurado para descodificar el código al menos bidimensional en la imagen registrada del código. En una realización también se puede prever que este código sea un código tridimensional, por ejemplo, un código bidimensional aplicado, particularmente impreso, a modo de código en color cuyo registro sea sensible a los colores. Por consiguiente se puede prever la impresión en las hojas dispuestas en una pila de un código de este tipo que se pueda registrar ópticamente con el dispositivo según la invención y que después pueda ser procesado digitalmente.

En lo que al control de la iluminancia en el plano de registro (plano de imagen) respecta, se puede prever convenientemente que el dispositivo de control esté concebido para ajustar o para controlar o para regular la potencia de salida de la fuente de luz de la trayectoria de la iluminación.

Además de para contar las hojas dispuestas en una pila, el dispositivo según la invención también es apto para registrar códigos mono o multidimensionales, por ejemplo, códigos 2D o 3D que pueden ir aplicados, particularmente impresos, en las hojas dispuestas en una pila. Esta propiedad del dispositivo según la invención puede resultar especialmente conveniente en un sistema de procesamiento de hojas, particularmente cuando este código representa una designación inequívoca de la identificación del pliego correspondiente.

La utilización del dispositivo según la invención para el registro de un código, por ejemplo, en forma de un código de barras aplicado a la hoja, ofrece la ventaja de una mayor resistencia a los fallos en comparación con los dispositivos de registro convencionales. Para ello se puede prever que la sección de iluminación lineal en la hoja se alinee de manera aproximadamente perpendicular respecto a las líneas del código de barras y abarque todas las líneas del código. Con el giro del disco contador se pueden ajustar las relaciones geométricas en relación al avance de las secciones de iluminación lineales de tal manera que la superficie del sensor de imágenes capte varias secciones del código de barras completo, incrementándose con el uso del dispositivo según la invención la resistencia a los fallos, ya que todas las secciones de iluminación lineales comprenden el código de barras completo.

El objetivo anteriormente indicado se resuelve además mediante un procedimiento para procesar las hojas dispuestas en una pila que comprende un dispositivo base al que va acoplado un dispositivo de vacío para la generación de vacío y un disco contador que gira respecto al dispositivo base y que va acoplado al mismo de manera intermitente por vacío u ópticamente. Con ello, una trayectoria de la iluminación que se extiende a través del disco contador genera una sección de iluminación lineal sobre la hoja de la pila y una trayectoria de representación de la imagen que se extiende a través del disco contador la representa en un plano de registro. El procedimiento según la invención permite registrar con una alta precisión y resolución concretamente un código u otro marcado o característica aplicados bidimensionalmente en la hoja.

De cara al registro de un código aplicado en la hoja preferiblemente se puede prever el registro de una pluralidad de representaciones de las secciones de iluminación lineales en el plano de registro o de la imagen y su procesamiento para la identificación de un código aplicado a la hoja. Esta pluralidad de representaciones se obtiene tanto en cuanto durante el escaneado del código se representan las secciones de las líneas de iluminación correspondientes a diferentes áreas del plano de registro, es decir, por ejemplo, en diferentes áreas de la superficie sensible, ya que la sección de la trayectoria de la representación de la imagen en el disco contador se desplaza en relación a la sección de la representación de la imagen en el dispositivo base. Esta medida permite registrar a altas resoluciones códigos que pueden presentar dimensiones de varios mm<sup>2</sup>, particularmente de más de 10 mm<sup>2</sup>.

A continuación se describe la invención al hilo de algunas realizaciones en referencia a los dibujos adjuntos, donde

La Figura 1a muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de disco contador configurado según la invención

junto con una pila de pliegos de hojas que se deben procesar, indicándose la dirección de giro del disco contador, la Figura 1b muestra el dispositivo según la Figura 1a con un disco contador girado varios grados, la Figura 1c muestra el dispositivo según la Figura 1b con el disco contador girado varios grados respecto a la situación operativa mostrada en la Figura 1b, la Figura 2 muestra una vista principal en perspectiva de los elementos ópticos dispuestos en la trayectoria de la iluminación y en la trayectoria de la representación de la imagen del dispositivo del disco contador según la invención representada en la Figura 1a, las Figuras 3a-c muestran el desarrollo de las vistas inferiores en perspectiva del disco contador en diferentes posiciones de giro del disco contador, la Figura 4 muestra una vista en perspectiva del disco contador separado del dispositivo base y la Figura 5 muestra una vista inferior en perspectiva del dispositivo base separado del disco contador.

En adelante se describe el dispositivo según la invención en referencia a la configuración según la invención de un dispositivo de disco contador con el que se cuenta una pila de hojas y al mismo tiempo se registra una característica ópticamente identificable de cada hoja. La Figura 1a muestra una vista en perspectiva de una realización de este dispositivo de disco contador según la invención cuyos componentes esenciales son un dispositivo 10 base, que en el sector también se denomina bloque de transferencia, así como un disco 20 contador dispuesto parcialmente y de manera giratoria en el dispositivo base. Durante el funcionamiento, el dispositivo 10 base va fijado de manera inamovible respecto al disco 20 contador. A fin de simplificar la representación, la imagen no muestra el dispositivo generador de vacío acoplado al dispositivo 10 base en la realización descrita, por ejemplo, un eyector de vacío de acuerdo al principio Venturi o una bomba de vacío. Tampoco se muestra un eje propulsor para girar el disco 20 contador respecto al dispositivo 10 base fijo, que, tras su montaje, atraviesa el orificio 100 pasante para el eje propulsor en el dispositivo base y queda acoplado en unión rígida al disco 20 contador.

El dispositivo 10 base orientado hacia el disco contador va fijado mediante el eje del disco contador que no aparece representado y el adaptador 102, quedando el dispositivo base apoyado axialmente mediante un muelle de presión sobre el disco contador. En la realización descrita el dispositivo generador de vacío que no aparece representado se acopla a la alimentación de aire de succión por medio de una toma de vacío del dispositivo base que tampoco aparece representada. El signo de referencia 101 designa una sección de la carcasa que sirve para alojar una pletina de control y las tomas de conexión a un control centralizado.

El dispositivo de disco contador según la invención está concebido inicialmente para determinar la cantidad de hojas 41 dispuestas en una pila 40 de pliegos de hojas. Para ello, el disco 20 contador de la realización descrita presenta tres secciones 200a, b, c circunferenciales separadas mediante una apertura 203 que se prolonga en dirección radial, es decir, cuyos componentes direccionales se prolongan radialmente, comprendiendo cada sección circunferencial una punta o nariz 201 delantera en la dirección D de giro y un área final con un pisador 202 continuo. En la vista en perspectiva del disco 20 contador que se muestra en la Figura 1a, la parte superior de cada punta 201 presenta perforaciones 204 de los orificios de comprobación para registrar la situación operativa en la que una hoja roza estos orificios de comprobación, tapándolos. Durante su funcionamiento, el dispositivo de disco contador como el que se representa en la Figura 1a se dispone sobre la esquina de una pila, moviéndose todo el dispositivo 1 axialmente hacia atrás para realizar el procedimiento de conteo con el disco 20 contador girando. En el presente documento "perforación", "orificio" o "apertura" deberán entenderse de manera genérica y no limitarse a configuraciones redondas, ya que también comprenden configuraciones no redondas.

A fin de separar las hojas, las secciones 200a, b, c circunferenciales presentan en la parte inferior perforaciones sometidas a vacío por medio de las cuales se succiona la hoja colocada en la parte inferior de cada sección 200a, b, c circunferencial de tal manera que la punta delantera de la sección 200b, c, a circunferencial que se extiende en el sentido de giro puede arrastrarla por la parte superior. Más adelante se describen otros modos de funcionamiento del disco contador en relación a las Figuras 3a-c.

En la Figura 1a también se pueden apreciar una trayectoria 30a de la iluminación y una trayectoria 30b de la representación de la imagen que en la realización descrita se prolongan parcialmente tanto en el dispositivo 10 base como en el disco 20 contador.

Tanto la trayectoria 30a de la iluminación como la trayectoria 30b de la representación de la imagen presentan una conexión óptica en serie de una pluralidad de componentes ópticos, no mostrándose en la Figura 1a la instalación de los componentes ópticos en las secciones correspondientes del dispositivo 10 base ni del disco 10 contador a fin de simplificar la representación. Como se aclara más adelante, en la realización descrita a lo largo de la trayectoria 30a de iluminación la luz de un láser semiconductor transmite en varias posiciones de giro relativas entre la parte 10 base y el disco 20 contador la luz emitida desde el dispositivo base hasta una de las tres secciones de la trayectoria de la iluminación del disco contador y desde allí se proyecta hacia la superficie de una hoja 41 que queda enfrentada a la parte inferior del disco contador. A este respecto, la trayectoria de la iluminación está dispuesta respecto a la configuración y disposición de los componentes ópticos de tal manera que en la hoja 41 se ilumina una sección lineal. Las partes iluminadas reflejadas o dispersadas por la sección de iluminación entran en una trayectoria de captura en la parte inferior del disco contador y son dirigidas a través de las secciones correspondientes de la trayectoria de la iluminación del

dispositivo 10 base hasta una superficie 490 sensible de una cámara 500. Con ello, a lo largo de la trayectoria de la representación de la imagen se obtiene una representación óptica de la sección iluminada en la hoja sobre la superficie sensible de la cámara 500.

Para ello, el disco contador presenta para cada una de las secciones 200 circunferenciales una sección asignada de la trayectoria de la iluminación y una sección asignada de la trayectoria de la representación de la imagen, pudiendo las secciones de la trayectoria de la iluminación y las secciones de la trayectoria de la representación de la imagen ser en la realización descrita idénticas para todas las secciones circunferenciales del disco contador, particularmente presentando los mismos elementos ópticos.

Al girar el disco contador en relación al dispositivo base, la sección de iluminación que avanza en el dispositivo base y la sección de representación de la imagen que avanza en el dispositivo base se alinean simultáneamente con la sección de iluminación correspondiente y con la sección de la representación de la imagen correspondiente de una de las secciones circunferenciales del disco contador, de tal manera que se ilumina una sección lineal de una hoja y la sección iluminada de la hoja se puede representar en la superficie sensible del dispositivo sensor de imágenes.

La sección de luz lineal proyectada en la hoja por la trayectoria de iluminación abarca a causa del giro del disco contador respecto al dispositivo base una sección predeterminada de la hoja, donde la imagen de la sección iluminada lineal, ajustada a la escala de representación de la imagen definida por la trayectoria de la representación de la imagen, se desplaza sobre la superficie sensible del dispositivo sensor de imágenes de la misma manera.

El dispositivo de disco contador según la invención está especialmente concebido para el registro de un código aplicado en la hoja, por ejemplo, un código 2D, que simplifica el procesamiento de las hojas dispuestas en una pila. Por ejemplo, cada una de estas hojas o pliegos de hojas pueden presentar en la misma ubicación en una esquina una sección superficial en la que vaya aplicado, particularmente impreso, dicho código, por ejemplo, un código 2D. Para ello se puede prever que la sección de iluminación lineal generada por la trayectoria de iluminación en la hoja abarque solo parcialmente el código bidimensional en un momento dado, donde, a causa del giro del disco contador, la sección de iluminación lineal en la hoja cubre el código bidimensional dentro de la ventana temporal, que dependerá de las dimensiones del código y de la velocidad de giro del disco contador.

En una realización que no aparece representada, el dispositivo de disco contador según la invención también puede estar concebido para registrar un código 3D aplicado a la hoja, pudiendo ser de nuevo este código una impresión bidimensional que, en este caso, incluye color. Para ello se puede prever correspondientemente el uso de una fuente de luz multicolor así como de un sensor de imágenes policromático para registrar el código a color.

La Figura 1a muestra una situación en la que la hoja 41 colocada en la parte superior de la pila 40 del pliego de hojas es succionada por la parte inferior de la sección 200a circunferencial por medio de perforaciones sometidas a vacío y, con ello, separada de la pila 40.

La Figura 1b muestra la situación poco tiempo después, una vez que el disco 20 contador ha girado ligeramente en la dirección D de giro y la punta 201 delantera de la sección 200b circunferencial, que va detrás de la sección 200a circunferencial en la dirección del giro, queda enganchada. Partiendo de la punta, la punta 201 presenta un chaflán de tal manera que la hoja 41 queda montada sobre dicho chaflán y cubre las tres perforaciones 204 de los orificios de comprobación. Como se describirá más adelante, en la realización descrita esta situación se utiliza para generar una señal de conteo que permite determinar el número de hojas que hay en la pila 40.

La Figura 1c muestran la situación poco tiempo después del giro del disco 20 contador partiendo de la situación mostrada en la Figura 1b, donde la hoja 41 queda ahora dispuesta completamente sobre la parte superior de la sección 200b circunferencial y la hoja que está debajo en la pila 40 es succionada por la parte inferior de la sección 200b circunferencial, de manera que a continuación la punta 201 delantera de la sección 200c circunferencial pueda engancharla.

Como se muestra en la Figura 1c, la hoja 41 presenta cerca de la esquina formada por los bordes 42, 43 de la hoja una impresión en forma de un código 45 2D que, antes de la succión de la hoja 41 en la parte inferior de la sección 200a circunferencial, queda registrada, es decir, leída, como se describirá más adelante, mediante la iluminación de una sección lineal del código y la representación de dicha sección iluminada sobre una superficie sensible de la cámara 500.

En referencia a la Figura 2, en adelante se describirá la estructura completa de la trayectoria de la iluminación y de la trayectoria de la representación de la imagen y, con ello, el registro del código 45 2D aplicado a la hoja. La Figura 2 muestra en una representación principal la estructura óptica de la trayectoria 30a de la iluminación y de la trayectoria 30b de la representación de la imagen con sus componentes ópticos correspondientes, donde, a fin de simplificar la representación, el dispositivo 10 base y el disco 20 contador solo aparecen representados por medio de rebordes para poder identificar las secciones correspondientes a la trayectoria de iluminación y a la trayectoria de la representación de la imagen en el dispositivo base y en el dispositivo contador. Además de cada una de las secciones 200a, 200b, 200c circunferenciales comprendidas en la presente realización de la invención (véase la Figura 1a), el disco 20 contador

presenta una sección asignada a la trayectoria de la iluminación y una sección asignada a la trayectoria de la representación de la imagen para completar la trayectoria de la iluminación o la trayectoria de la representación de la imagen. A este respecto, la Figura 2 solamente muestra una de las en total tres secciones asignadas a la trayectoria de la iluminación/trayectoria de la representación de la imagen en el dispositivo contador en una situación operativa en la que las secciones de la trayectoria de una de las secciones circunferenciales del disco 20 contador están alineadas con las secciones de la trayectoria del dispositivo 10 base.

En la realización descrita, la sección de la trayectoria de la iluminación completa tal como se ha descrito presenta un diodo 300 láser que lleva acoplada una lente 310 de colimación. La luz es desviada 90° por un espejo 320 deflector y atraviesa una placa 330  $\lambda/4$  orientada hacia la luz, de tal manera que la luz de la iluminación queda después polarizada esencialmente en círculos. A fin de homogeneizar la luz emitida por una estructura de bandas del diodo láser, la luz atraviesa dos lentes 340a, 340b Powell conectadas en serie cuyos vértices con el eje óptico están girados 90° y su compleja configuración de techo esférico bidimensional está adaptada a la superficie luminosa asimétrica del diodo láser para reducir la densidad de la luz en el área central e incrementarla en los bordes.

A continuación, en la trayectoria de la iluminación se realiza una conexión 350 en serie de dos lentes cilíndricas y una segunda conexión 360 en serie de dos lentes cilíndricas, estando los pares de lentes cilíndricas como en la Figura dispuestos claramente en perpendicular entre sí, es decir, quedando las direcciones de refracción a 90° entre sí. Como resultado, los componentes ópticos descritos hasta el momento de la trayectoria 30a de la iluminación generan en el área de la transición entre el dispositivo 10 base y el disco 20 contador una distribución de campo homogénea en forma de una onda plana. Dependiendo de cada realización específica, este plano puede quedar ubicado particularmente en el área de la transición en el dispositivo 10 base o en el disco 20 contador.

Para proteger las ópticas en la trayectoria de la iluminación, en la realización descrita tanto el dispositivo 10 base como el dispositivo 20 contador presentan en el extremo de cada sección de la trayectoria de la iluminación sendas ventanas protectoras en forma de placas 370 y 401 paralelas al plano. Estas ventanas protectoras cierran la trayectoria de la iluminación y protegen los componentes ópticos frente al polvo y la humedad. En función de la realización en cuestión, las ventanas pueden estar hechas de diferentes materiales, por ejemplo, la placa 450 de N-BK7 y la placa 401, dado que está en contacto con las hojas durante el funcionamiento, de un material óptico más duro, por ejemplo, zafiro.

La luz que entra al disco 20 contador es polarizada por un polarizador 375 de tal manera que la luz de la iluminación que se transmite al disco contador presenta una polarización lineal. La luz que se proyecta esencialmente en vertical respecto al eje óptico es desviada 90° por un prisma 380 deflector metalizado, que comprende una superficie hipotenusa metalizada, enfocada por dos lentes 390a, 390b cilíndricas y desviada por el prisma 400 deflector con superficie hipotenusa metalizada hasta el código 45, de tal manera que se obtiene un área iluminada lineal sobre la sección 45. En la realización descrita, la anchura de la sección iluminada es de aproximadamente 20  $\mu\text{m}$ , mientras que la extensión perpendicular a la misma de la banda iluminada presenta varios milímetros, particularmente unos 7 mm.

Nótese que las conexiones en serie de las lentes 350, 360 o 390a, b cilíndricas también pueden sustituirse por una única lente cilíndrica en realizaciones que no aparecen representadas.

Además, en la representación de la Figura 2 la ventana de protección prevista en la realización descrita debajo del prisma 400 deflector para cerrar la trayectoria de la iluminación también se puede presentar en forma de una placa 401 paralela al plano, en este caso de una placa de zafiro, que en la realización descrita va pegada en el prisma deflector.

La sección de iluminación lineal en la hoja dispersa y/o refleja la luz, retornando una parte de dicha luz reflejada y/o dispersada a través de la placa 401 de zafiro al prisma 400 deflector en la trayectoria de la representación de la imagen designada con el signo de referencia 30b. La trayectoria de la representación de la imagen presenta en la realización descrita un primer nivel de representación de la imagen que comprende tres lentes 410a, b, c que representan la imagen de la sección de la iluminación lineal sobre el código 45 en un plano de imagen intermedio que, en la realización descrita, se ubica en el dispositivo 10 base. Para ello, la luz se desvía primero a través de un prisma 430 deflector, que presenta una superficie hipotenusa metalizada, hacia arriba en dirección al dispositivo 10 base y después atraviesa el polarizado al 440, que va dispuesto directamente detrás del prisma 430 deflector y cuyo sentido de paso está orientado en perpendicular al polarizador 375. A este respecto, en la realización descrita la luz incidente sobre el código 45 se polariza en perpendicular a la luz que, a continuación, pasa al polarizador 440.

Asimismo, en la realización descrita las secciones de iluminación solapadas del dispositivo contador y del dispositivo base también están cerradas en la trayectoria de la iluminación para protegerlas frente a la suciedad y la humedad. Mientras que en el disco 20 contador esta función la desempeña el polarizador 440, la sección de la trayectoria de la representación de la imagen del dispositivo base en dirección hacia el disco contador queda cerrada por una placa 450 paralela al plano, que en este caso está hecha de N-BK7.

Después de la transición al dispositivo base, en la proximidad de la imagen intermedia generada por las lentes 410a, b, c cilíndricas va dispuesta una lente 460 de campo que representa la pupila de salida del primer nivel de representación de la imagen en la pupila de entrada de un segundo nivel 480 de representación de la imagen. En la realización descrita,

el segundo nivel de representación de la imagen sirve para representar la imagen intermedia en el lugar de la placa 470 mate sobre la superficie 490 sensible de una cámara. En una realización que no aparece representada también se puede prever que la placa 470 mate vaya dispuesta en la lente 460 de campo, particularmente pegada, y que esta combinación óptica vaya colocada en el lugar de la imagen intermedia.

De la misma manera que la sección de iluminación lineal de la realización descrita solo tapa una parte del código 45 2D, la imagen proyectada a través de ambos niveles de representación de la imagen en el plano de registro, es decir, sobre el sensor 490 de imágenes, solo cubre una parte de la superficie fotosensible del sensor 490 de imágenes. Con el giro del disco 20 contador la superficie iluminada lineal en la cara del papel enfrentada a la parte inferior del disco contador cubre todo el código, de tal manera que, del mismo modo, la sección de iluminación representada en el sensor de imágenes escanea la superficie del sensor 490 de imágenes, con lo que el código 2D completo queda proyectado en el sensor 490 de imágenes dentro del periodo de tiempo predefinido.

En lo que a las Figuras 3a, b, c respecta, en adelante se describe en mayor detalle la secuencia de registro de un código 2D, la succión de la hoja en un hueco en forma de canal y el posterior enganche de la hoja por medio de una punta 201 delantera de una sección circunferencial con el dispositivo de disco contador según la invención. La Figura 3a muestra una vista inferior en perspectiva del dispositivo de disco contador según la invención, es decir, esencialmente de la parte inferior del disco 20 contador. Se pueden apreciar las secciones 200a, b, c circunferenciales, que presentan una configuración idéntica por la parte inferior. Entre cada punta 201 delantera y cada pisador 202 posterior va dispuesta una sección 210, 211, 212 circunferencialmente dividida de las perforaciones de succión, estando las perforaciones de succión de la sección 212 dispuestas en una hendidura orientada en dirección a la punta 201 delantera y directamente adyacente y estando representadas en la realización descrita a modo de canal 205 hueco hundido. A este respecto, la configuración de estas hendiduras, particularmente de su profundidad, se puede adaptar a la rigidez de los pliegos apilados que se deben procesar, por ejemplo pliegos de papel, cartón o folios. Convenientemente la profundidad de las hendiduras se puede ajustar de manera inversamente proporcional a la rigidez del pliego.

En la realización descrita, cada una de las secciones circunferenciales lleva asignado además un suplemento 213 óptico que remata el disco 20 contador por la parte inferior, que en esta sección circunferencial va dispuesto en el disco contador y presenta una apertura que se cierra con la placa 401 óptica paralela al plano. Para mayor simplicidad de la representación, en la Figura 3a el suplemento 213 solo se designa con un signo de referencia en la sección 200a circunferencial, mientras que las secciones de las perforaciones de succión solo están designadas con signos de referencia en la sección 200c circunferencial. Como ya se indicaba y se puede apreciar en la figura, en la realización descrita las tres secciones circunferenciales son idénticas. Este suplemento 213 óptico comprende un soporte al que van sujetos los componentes ópticos de cada sección de la trayectoria de la iluminación y de la sección de la trayectoria de la representación de la imagen del disco 20 contador (véase la Figura 2), estando cada uno de los soportes dispuesto en una hendidura del disco contador prevista para ello en cada sección 200a, b, c circunferencial. Un suplemento 213 óptico de este tipo representa a este respecto la sección asignada de la trayectoria de la iluminación y de representación de la imagen para una de las secciones 200a, b, c circunferenciales del disco 20 contador.

Asimismo, también se puede apreciar el orificio 214 pasante para el eje propulsor en el disco contador, destinado a alojar el eje propulsor que no aparece representado, que, una vez montado, va acoplado en unión fija al disco 20 contador que gira respecto al dispositivo 10 base. Una leva asignada al eje propulsor dispuesta en el orificio 215 para la leva se encarga de determinar un sentido de giro definido entre el disco contador y el eje propulsor.

En una realización que no aparece representada, en lugar de tres, el disco contador puede presentar más o menos secciones circunferenciales, por ejemplo, cuatro o cinco, que pueden concebirse de manera idéntica y similar a las de la realización descrita, particularmente con tres secciones circunferencialmente divididas de perforaciones de succión, que pueden ir dispuestas entre una punta 201 delantera y un pisador 202 posterior. Como es sabido por el experto en la materia, al incrementar el número de dichas secciones circunferenciales en el disco contador se incrementa la velocidad de conteo a la misma velocidad de giro.

La Figura 3a muestra una situación en la que la hoja 41, ubicada sobre la pila 40 y enfrentada a la parte inferior del disco 20 contador, previamente ha sido succionada por la sección 210 de la sección 200a circunferencial y, a continuación, ha tapado la sección 211 de las perforaciones de succión y ha sido succionada por las mismas, no llegando todavía el código 45 2D aplicado en la hoja a cubrir la placa 401 óptica, es decir, que el código todavía no ha sido registrado por el dispositivo de disco contador configurado según la invención.

La placa 401 de cierre permite el acceso a las secciones de la trayectoria de la iluminación y de la trayectoria de la representación de la imagen correspondientes que se desarrollan dentro del disco contador, quedando la placa 401 óptica, que en este caso es homogénea y paralela al plano, delante del prisma 400 deflector (véase la Figura 2), es decir, que cierra la sección de la trayectoria de la iluminación y la sección de la trayectoria de la representación de la imagen en la sección 200a, b, c circunferencial correspondiente.

En la realización descrita, la orientación y la disposición de los componentes ópticos es tal que la sección de iluminación lineal sobre la hoja 41 se extiende longitudinalmente de manera esencialmente radial hasta el disco contador. En la

realización descrita esta sección de iluminación avanza por el centro hasta la placa 401 óptica y se extiende en dirección radial esencialmente a lo largo de toda su extensión óptica efectiva. Por el contrario, la sección de iluminación se extiende en perpendicular a la dirección radial, es decir, tangencialmente solo a lo largo de una porción puente de la extensión de la placa óptica.

Al girar el disco contador en la dirección D de giro dada, la placa 401 óptica oscila respecto a la sección de iluminación lineal sobre el código 45 2D de la hoja 41. La Figura 3b muestra la situación operativa en la que el código, que en la realización descrita es un código de matriz de datos con una superficie de 6,5 x 6,5 mm<sup>2</sup>, queda dentro de la placa 401 óptica. Al mismo tiempo, la hoja 41 es succionada por medio de las perforaciones de succión dentro de las secciones 211, 212. En la situación que se ilustra en la Figura 3b, el código 45 2D queda esencialmente en su totalidad dentro de la placa óptica, pero en esta misma situación la superficie 490 sensible solo capta el área del código 45 que queda en el centro de la placa 401 óptica, de modo que, al escanear el código, cada sección se representa en áreas diferentes de la superficie sensible, ya que la sección de la trayectoria de la representación de la imagen en el disco contador se desplaza en relación a la sección de la representación de la imagen en el dispositivo base.

La Figura 3c muestra una situación operativa que se produce poco después de la situación ilustrada en la Figura 3b, en la que el canto 42 de la hoja 41 se encuentra inmediatamente delante de la punta 201 delantera de la sección 200b. Simultáneamente, las perforaciones de succión de aire en la sección 212 funcionan de tal manera que la hoja es succionada en esta zona hasta el canal 205 hueco, de tal manera que el canto 42 se ubica debajo de la punta 201 delantera en la línea visual de la Figura 3c, de manera que es recogida por la misma y posteriormente es conducida hasta la punta para tapar las perforaciones 204 de los orificios de comprobación (véase la Figura 1b). Las perforaciones de los orificios de comprobación están sometidas a vacío, al igual que las perforaciones de succión, pudiendo registrarse un ciclo completo de la presión que se ejerce con la cobertura por parte de la hoja en el dispositivo base y convertirlo en una señal de conteo con ayuda de un dispositivo de control.

Como se indicaba anteriormente, se produce un acoplamiento del vacío, es decir, la alimentación de aire de succión, en el disco 20 contador que gira respecto al dispositivo base, así como un acoplamiento de la luz de iluminación en la sección de la trayectoria de la iluminación correspondiente del disco contador y el registro de imágenes en o sobre el dispositivo base, para lo cual las partes delanteras asignadas del dispositivo base y del disco contador presentan áreas para acoplar, por ejemplo, perforaciones de succión y secciones de representación de la imagen o secciones de iluminación del disco 20 contador con aquellas del dispositivo 10 base en los momentos predeterminados y de manera intermitente. Este acoplamiento se lleva a cabo solapando las áreas correspondientes, como las perforaciones, mediante el movimiento relativo del disco contador respecto al dispositivo base en los momentos predeterminados, rotando el disco contador en la realización descrita a una velocidad constante durante todo el proceso de registro de los pliegos de la pila.

A continuación se describen las configuraciones previstas de las partes frontales enfrentadas del disco contador y del dispositivo base en relación a las Figuras 4 y 5. La Figura 4 muestra una situación idéntica en lo relativo a la pila 40 de pliegos y el disco 20 contador respecto a la Figura 1c, habiéndose retirado el dispositivo base. Así se pueden apreciar las configuraciones previstas en la parte frontal superior del disco 20 contador.

Como se indicaba anteriormente en relación a la situación representada en la Figura 4 en referencia a la Figura 1c, se presenta una situación en la que la hoja 41 superior de la pila 40 es arrastrada por la punta 201 de la sección 200b circunferencial y es dirigida hacia arriba hasta la punta, sobre las perforaciones 204 de los orificios de comprobación, siendo la hoja inmediatamente inferior succionada primero por las perforaciones de succión de la sección 210 (véase la Figura 3a) y después por las perforaciones de succión de la sección 211. Las perforaciones de succión se extienden por el interior del disco 20 contador y terminan en su parte frontal orientada hacia el dispositivo 10 base en las perforaciones 220 de succión para la sección 210 y las perforaciones 225 de succión para la sección 211. Con el posterior giro del disco contador se produce entonces la iluminación descrita del código en la hoja que queda en la parte inferior del disco contador, estando la sección de la trayectoria de la iluminación del disco contador cerrada respecto al dispositivo base por un polarizador 375 lineal y la sección asignada de la trayectoria de la representación de la imagen con un polarizador 440 lineal. Como se explicaba anteriormente, en la realización descrita ambos polarizadores lineales van fijados en el suplemento 213 óptico correspondiente (véase la Figura 3a), que va dispuesto en una hendidura correspondiente del disco 20 contador.

Una vez que el código ha quedado registrado de la manera previamente descrita, el giro del disco contador en la dirección D de giro desencadena la succión de la hoja en el canal 205 hueco (véase la Figura 3a) a través de las perforaciones de succión, de manera que la hoja queda ligeramente elevada de la pila. En la Figura 4 el centro de las perforaciones de succión asignadas a la sección 212 se designa con el signo de referencia 240. Como ya se indicaba en la Figura 3a-c, todas las secciones de las perforaciones de succión comprenden una pluralidad de grupos de perforaciones que en la realización descrita desembocan en una de las aperturas de succión que en la Figura 4 se puede apreciar en la parte superior del disco contador. La sección circunferencial designada con el signo de referencia 245 comprende una pluralidad de perforaciones generadoras de vacío que son especialmente efectivas en el área del canal 205 hueco una vez que la hoja ha sido captada por la punta 201 de la sección 200c circunferencial. Cuando el disco 200 contador gira y abandona la posición de la Figura 4, la punta 201 de la sección 200c circunferencial recoge la hoja, que después se coloca sobre las perforaciones 204 de los orificios de comprobación de la sección 200c circunferencial para generar un

impulso de conteo.

En la realización descrita, las perforaciones 204 de comprobación son alimentadas por la entrada 250 radialmente exterior del orificio de comprobación, que va dispuesta en la misma línea radial circunferencial que las perforaciones 225 de succión. Dado que el impulso de conteo generado al cubrir las perforaciones 204 de los orificios de comprobación se registra en el área del dispositivo base por medio de un sensor de presión que no aparece representado, el disco contador presenta en cada caso una salida 255 del orificio de comprobación en la parte frontal orientada hacia el dispositivo base.

Tal como se puede apreciar en la Figura 4, cada una de las tres secciones 200a, b, c circunferenciales presenta las conexiones descritas en su parte frontal orientada hacia el dispositivo base, de tal manera que en cada sección circunferencial se cuenta una de las hojas y el código aplicado a cada hoja se registra en la sección circunferencial precedente en el sentido de giro. A fin de determinar cada punto de inicio y punto de finalización de la iluminación de la superficie sensible para el registro de un código, en la realización descrita el disco contador presenta dos marcas 260, 261 de accionamiento combinadas con los armarios eléctricos dispuestos en la parte frontal del dispositivo base enfrentada al disco contador.

La Figura 5 muestra ahora una vista en perspectiva de la parte frontal del dispositivo base enfrentada al disco contador según la Figura 4, de tal manera que se pueden apreciar las configuraciones correspondientes a las configuraciones descritas en relación a la Figura 4. La perforación 105 de succión coincide a este respecto en relación a la posición de giro del disco giratorio con las perforaciones 225 de succión y la entrada 250 del orificio de comprobación. Las perforaciones 106 de succión coinciden con las perforaciones 220 y 240 de succión y la salida 255 del orificio de comprobación coincide correspondientemente con la entrada 110 del orificio de comprobación. También se pueden apreciar los extremos frontales de las secciones de la trayectoria de iluminación o su placa 370 de cierre, así como de la sección de la trayectoria de la representación de la imagen o su placa 450 de cierre.

El dispositivo 10 base también presenta un suplemento óptico que no aparece representado en la Figura 5. Este comprende un soporte en el que van fijados los componentes ópticos de la sección de la trayectoria de la iluminación y de la sección de la trayectoria de la representación de la imagen del dispositivo base, estando el soporte alojado en una hendidura prevista para ello del dispositivo base.

Además, la Figura 5 también muestra los dos armarios 125, 126 eléctricos que van en combinación con las marcas 260, 261 de accionamiento en la parte frontal del disco contador según la Figura 4, cuyas salidas sirven para controlar el sensor 490 de imágenes. En una realización que no aparece representada también se puede prever que las marcas de accionamiento no vayan dispuestas en el disco contador, sino en otro componente que se desplace simultáneamente con el eje propulsor.

En una realización descrita, la parte frontal del dispositivo base enfrentada al disco contador presenta una superficie de deslizamiento para el disco contador de un material suave para el mismo, donde las placas ópticas de cierre en las partes frontales adyacentes del dispositivo base y del disco contador están dispuestas hacia dentro respecto a la superficie de deslizamiento para no ensuciar y evitar daños en las ventanas ópticas.

En una realización que no aparece representada, el código de los pliegos de la pila no se escanea en la parte inferior del disco contador, sino en la parte superior del disco contador, es decir en la parte frontal del disco contador que se puede ver en las Figuras 1a-c.

Además, la invención también contempla la generación de una señal de conteo por medio de registro del código o marcado aplicado a las hojas, de manera que en esta realización se puede prescindir de una o varias perforaciones de comprobación en el disco contador y de la provisión de un sensor de presión correspondiente. A este respecto, en el presente documento "disco contador" debe entenderse de manera genérica y se refiere a un disco (disco giratorio) que gira respecto al dispositivo base y está diseñado para diferenciar o separar pliegos contiguos en la pila de pliegos, de tal manera que se puedan registrar ópticamente y disponer para su posterior procesamiento los códigos o características previstos en los pliegos de la pila.

**Listado de signos de referencias**

|               |                                                                     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1             | Dispositivo de disco contador                                       |
| 10            | Dispositivo base/bloque de transferencia                            |
| 20            | Disco contador                                                      |
| 30a           | Trayectoria de la iluminación                                       |
| 30b           | Trayectoria de la representación de la imagen                       |
| 40            | Pila de pliegos de hojas                                            |
| 41            | Hoja                                                                |
| 42, 43        | Borde de la hoja                                                    |
| 45            | Código, superficie de codificación                                  |
| 100           | Orificio pasante para el eje propulsor en el dispositivo base       |
| 101           | Carcasa de conexión/pletina de control                              |
| 102           | Adaptador                                                           |
| 105, 106, 107 | Perforación de succión                                              |
| 110           | Entrada del orificio de comprobación, entrada de la señal de conteo |
| 125, 126      | Armario eléctrico                                                   |
| 200a,b,c      | Sección circunferencial                                             |
| 201           | Punta delantera                                                     |
| 202           | Pisador posterior                                                   |
| 203           | Apertura radial                                                     |
| 204           | Perforaciones de los orificios de comprobación                      |
| 205           | Canal hueco                                                         |
| 210, 211, 212 | Sección de las perforaciones de succión                             |
| 213           | Suplemento óptico                                                   |
| 214           | Orificio pasante para el eje propulsor en el disco contador         |
| 215           | Orificio para la leva                                               |
| 220           | Perforaciones de succión para la sección 210                        |
| 225           | Perforaciones de succión para la sección 211                        |
| 240           | Perforaciones de succión para la sección 212                        |
| 245           | Perforaciones generadoras de vacío                                  |
| 250           | Entrada del orificio de comprobación                                |
| 255           | Salida del orificio de comprobación                                 |
| 260, 261      | Marca de accionamiento                                              |
| 300           | Diodo láser                                                         |
| 310           | Lente de colimación                                                 |
| 320           | Espejo deflector                                                    |
| 330           | Placa $\lambda/4$                                                   |
| 340a, b       | Lente Powell                                                        |
| 350, 360      | Conexión en serie de dos lentes cilíndricas                         |
| 370           | Placa paralela al plano                                             |
| 375           | Polarizador                                                         |
| 380           | Prisma deflector a 90°                                              |
| 390a, b       | Lente cilíndrica                                                    |
| 400           | Prisma deflector a 90°                                              |
| 401           | Placa paralela al plano                                             |
| 410a,b,c      | Lente cilíndrica                                                    |
| 430           | Prisma deflector a 90°                                              |
| 450           | Placa paralela al plano                                             |
| 440           | Polarizador                                                         |
| 460           | Lente de campo                                                      |
| 470           | Placa mate                                                          |
| 480           | Segundo nivel de representación de la imagen, objetivo              |
| 490           | Sensor de imágenes, superficie sensible                             |
| 500           | Cámara                                                              |
| D             | Dirección de giro                                                   |

# REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el procesamiento de hojas (40) dispuestas en una fila que comprende

- un dispositivo (10) base para acoplar a un dispositivo de vacío para la generación de un vacío y una fuente de luz,
- así como un disco (20) contador acoplable por vacío u ópticamente y dispuesto de manera giratoria en el dispositivo (10) base que comprende una pluralidad de secciones (200a, b, c) circunferenciales separadas por una apertura que se extiende en dirección radial con una punta (201) delantera dispuesta en cada caso en el sentido de giro y una pluralidad de aperturas de succión, presentando el dispositivo una trayectoria (30a) de la iluminación para iluminar al menos una sección de una hoja (41) de entre las hojas dispuestas en una pila (40) y una trayectoria de la captura óptica para capturar la luz reflejada y/o dispersada por la sección iluminada de la hoja, **caracterizado por que** la trayectoria (30a) de la iluminación está concebida para generar una sección de iluminación lineal sobre cada hoja (41) y la trayectoria de la captura está concebida a modo de trayectoria (30b) de la representación de la imagen para representar la sección lineal iluminada en cada hoja (41) en un plano de registro.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la fuente de luz va acoplada por el lado de entrada a la trayectoria (30a) de la iluminación y la trayectoria de la iluminación presenta una pluralidad de elementos de conformación de haces.

3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado por que** la sección de la trayectoria de la iluminación en el disco (20) contador presenta una conexión óptica en serie de varias lentes (390a, b) cilíndricas con diferentes distancias focales para generar una sección iluminada lineal en la hoja (41) partiendo de la distribución plana y homogénea de la luz en el plano predeterminado de la trayectoria de la iluminación.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la trayectoria (30a) de la iluminación y/o la trayectoria (30b) de la representación de la imagen presenta un dispositivo de filtrado ópticamente efectivo para filtrar la luz con las propiedades predeterminadas, como de polarización y/o longitud de onda.

5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado por que** la trayectoria (30a) de la iluminación presenta un polarizador (375) lineal que va dispuesto en el lado de la entrada de la sección de la trayectoria de la iluminación del disco (20) contador y por que la trayectoria (30b) de la representación de la imagen presenta un polarizador (440) lineal que va dispuesto en el lado de salida de la sección de la trayectoria de la representación de la imagen del disco (20) contador, estando el polarizador (440) lineal orientado en perpendicular al polarizador (375) lineal en la sección de la trayectoria de la iluminación del disco (20) contador respecto a la polarización permitida.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la trayectoria (30a) de la iluminación y la trayectoria (30b) de la representación de la imagen presentan al menos un elemento óptico común que va dispuesto sobre o en el disco (20) contador.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la trayectoria (30a) de la iluminación y la trayectoria (30b) de la representación de la imagen están cerradas en un extremo en el lado frontal del disco contador orientado hacia la hoja (41) mediante una placa (401) ópticamente transparente común a la trayectoria de la iluminación y a la trayectoria de la representación de la imagen.

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la trayectoria (30b) de la representación de la imagen para la representación de la sección lineal iluminada sobre la hoja (41) comprende al menos un nivel de representación de la imagen con elementos ópticos para obtener una imagen de la sección lineal iluminada de la hoja en el plano de registro, estando el plano de registro ubicado en la sección de la trayectoria de la representación de la imagen del dispositivo (10) base.

9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la trayectoria (30b) de la representación de la imagen comprende un nivel de representación de la imagen con elementos ópticos que refractan la luz para obtener una imagen intermedia de la sección lineal de la imagen, estando la imagen intermedia ubicada en la sección de la trayectoria de la representación de la imagen del dispositivo (10) base.

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 8 ó 9, **caracterizado por que** el al menos un nivel de representación de la imagen comprende al menos una lente (410a, b) cilíndrica.

11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado por que** en la sección de representación de la imagen del dispositivo (10) base hay previsto un segundo nivel (480) de representación de la imagen para generar una imagen mediante la representación de la imagen intermedia en el plano de registro.

12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** un dispositivo de control para controlar

la iluminación del dispositivo sensor de imágenes va unido por el lado de entrada con la salida de al menos un fotosensor para registrar la orientación de la sección de la trayectoria de la iluminación del dispositivo (10) base respecto a una sección de la trayectoria de la iluminación del dispositivo (20) contador.

- 5 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por** un dispositivo de memoria para almacenar la imagen correspondiente registrada por un dispositivo sensor de imágenes dispuesto en el lugar del plano de registro, así como por un dispositivo de procesamiento de datos para el procesamiento de los datos de la imagen registrada.
- 10 14. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado por que** el dispositivo está concebido para registrar una imagen de un código bidimensional y por que el dispositivo de procesamiento de datos está concebido para descodificar el código bidimensional de la imagen registrada.
- 15 15. Procedimiento para el procesamiento de hojas dispuestas en una pila que comprende un dispositivo (10) base al que va acoplado un dispositivo de vacío para la generación de un vacío y un disco (20) contador que gira respecto al dispositivo (10) base y que va acoplado al mismo de manera ópticamente intermitente y por vacío, donde una sección de iluminación lineal es generada sobre una hoja de la pila por medio de una trayectoria (30a) de la iluminación que se extiende a través del disco contador y es representada en un plano de registro por una trayectoria (30b) de la representación de la imagen que se extiende a través del disco contador.

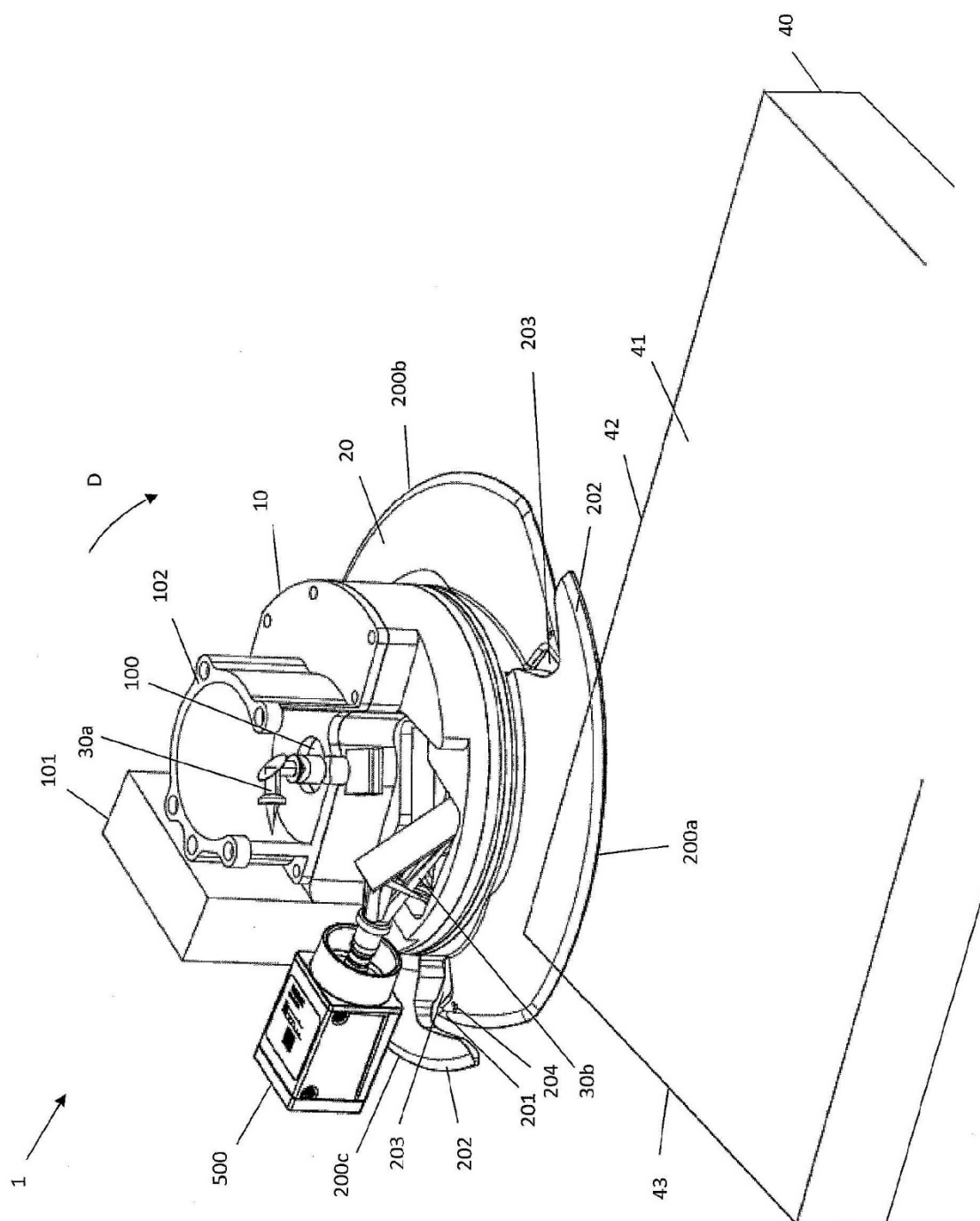


Fig. 1a

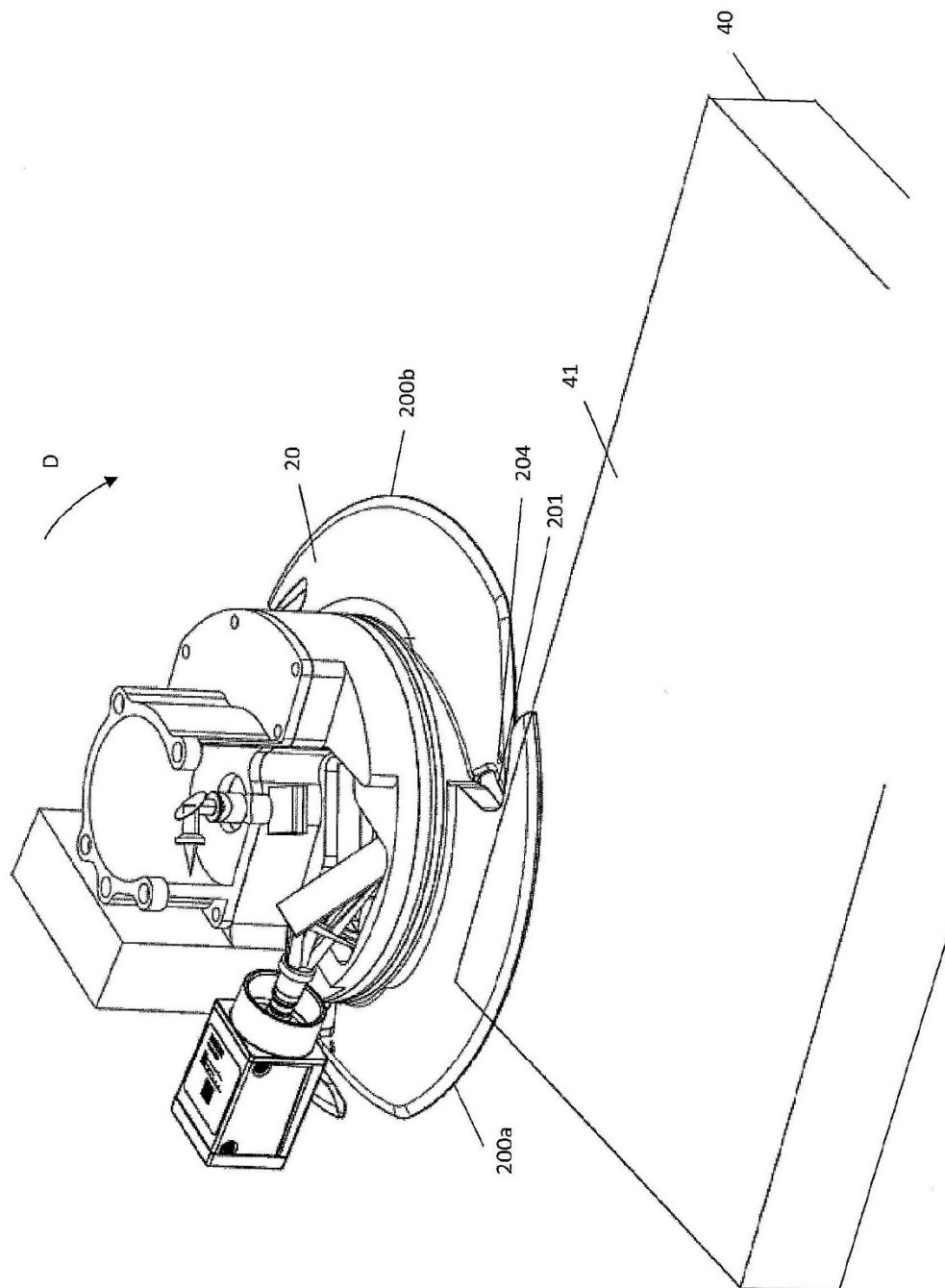


Fig. 1b

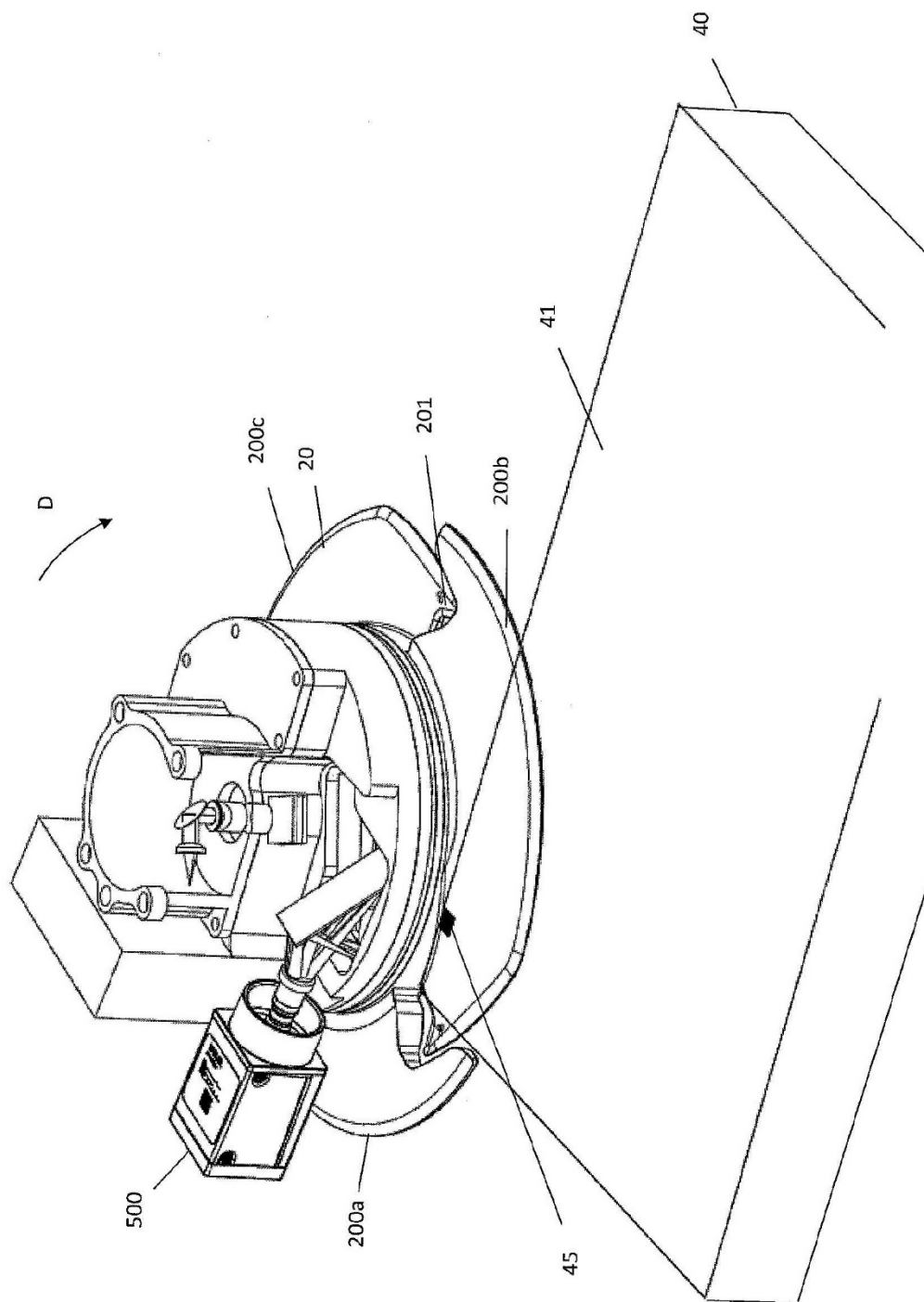


Fig. 1c

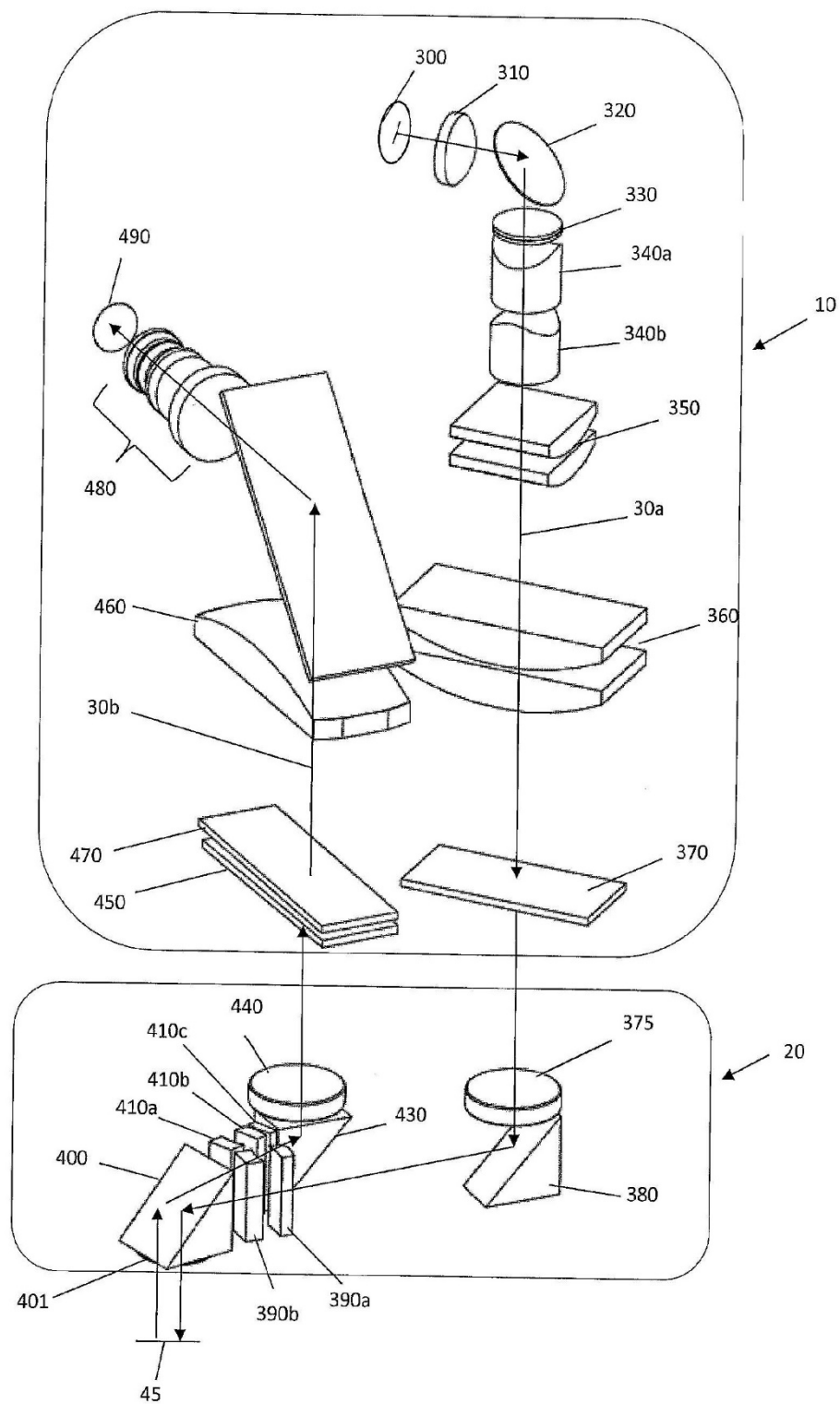


Fig. 2

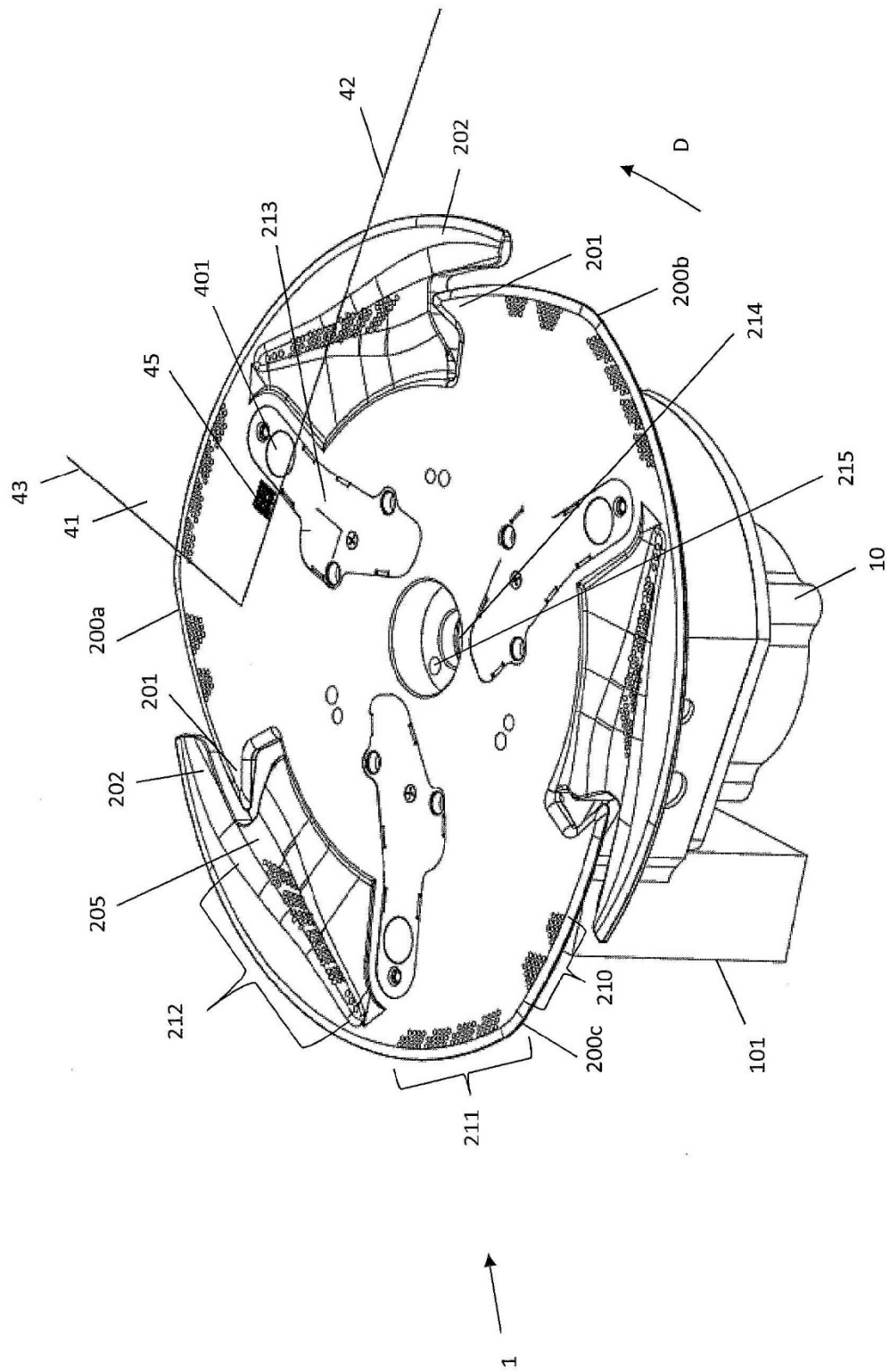


Fig. 3a

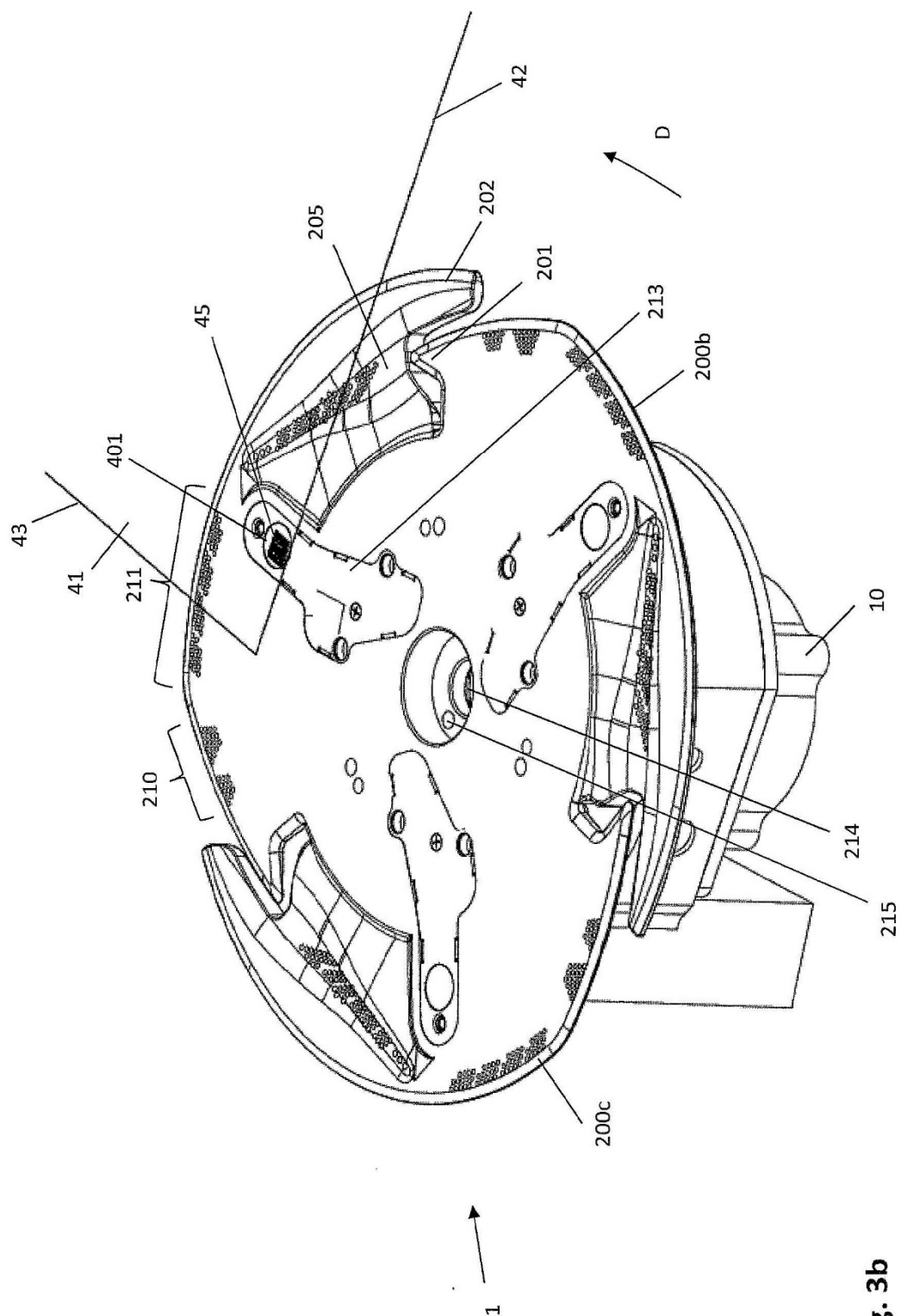
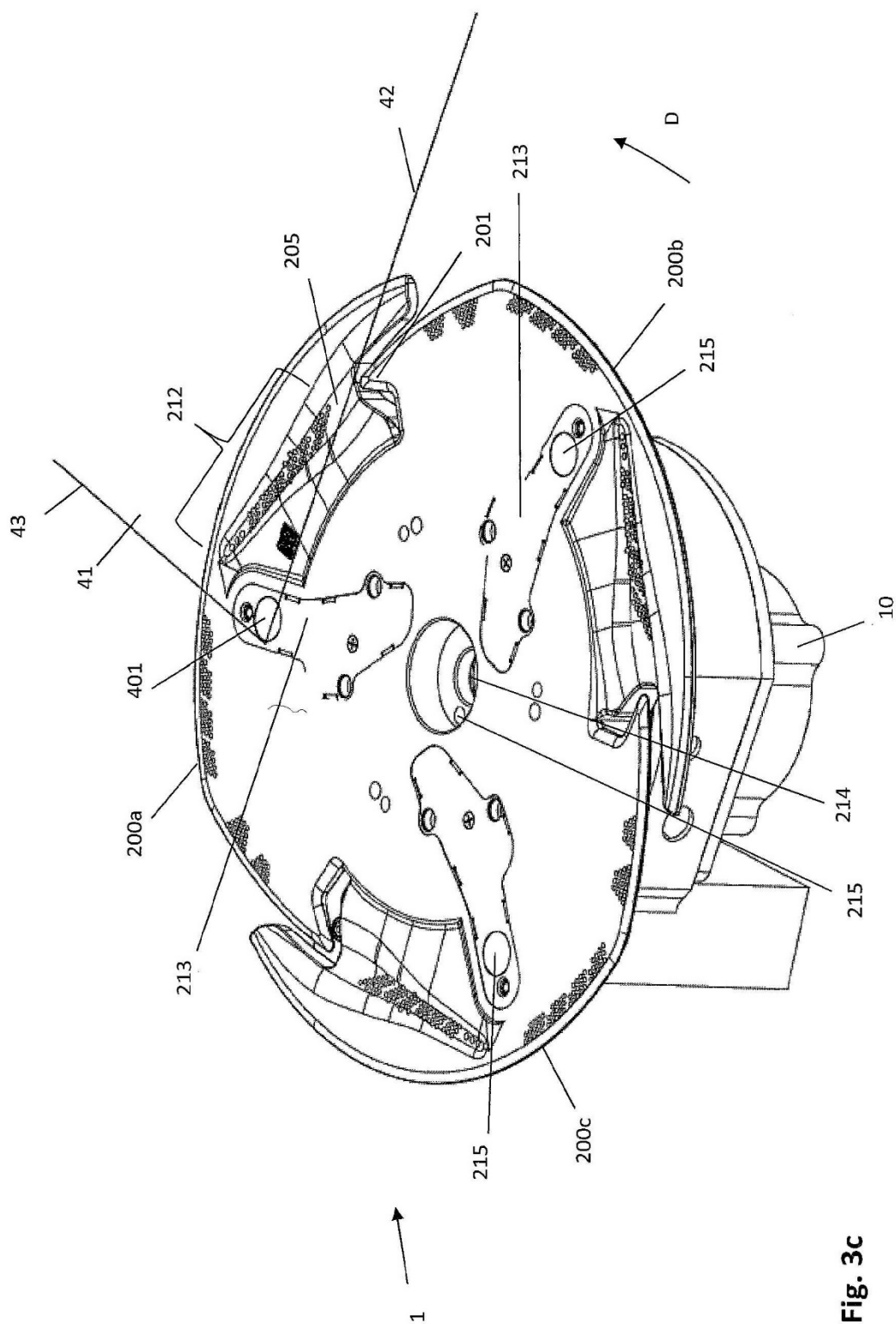
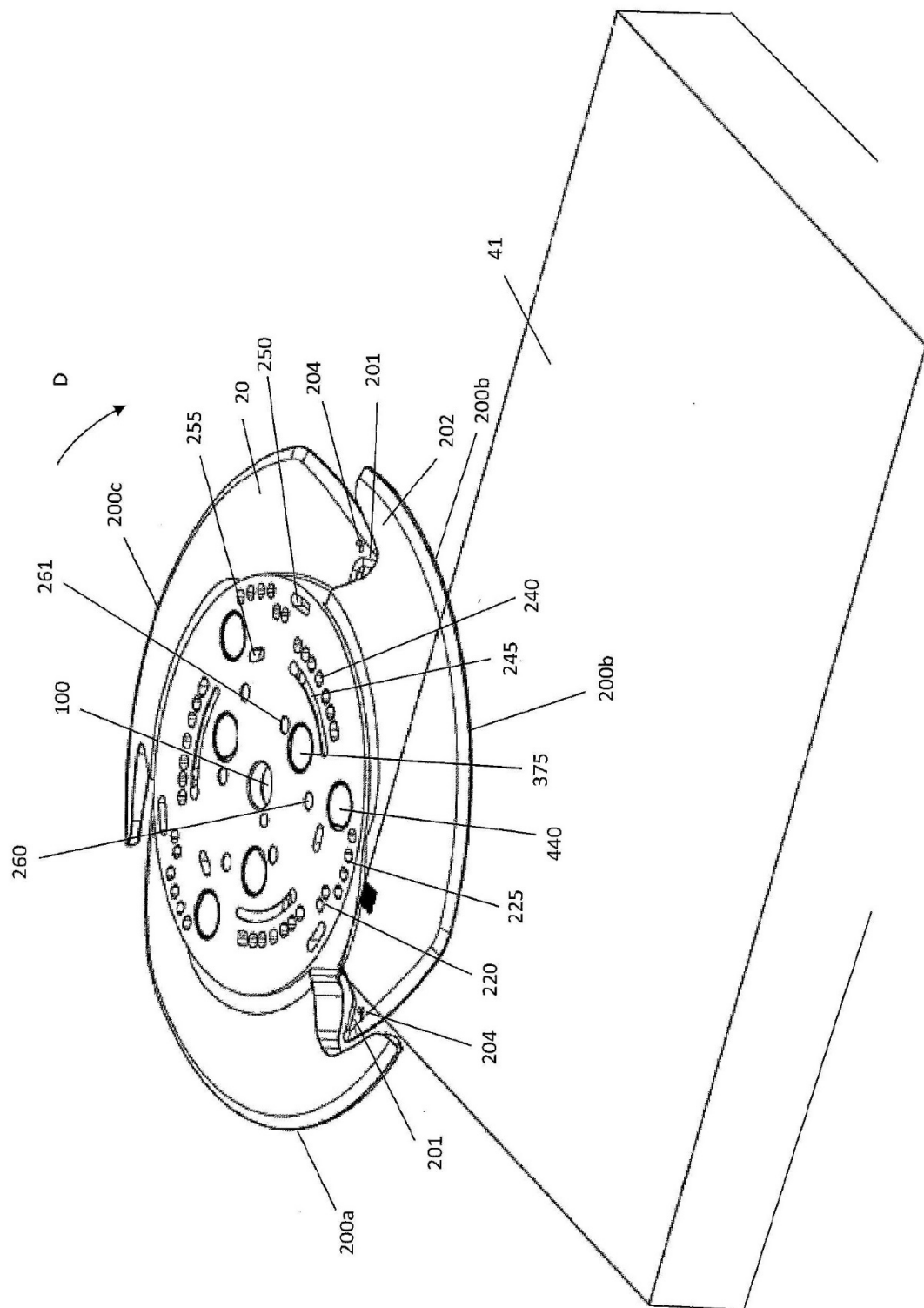


Fig. 3b



**Fig. 3c**



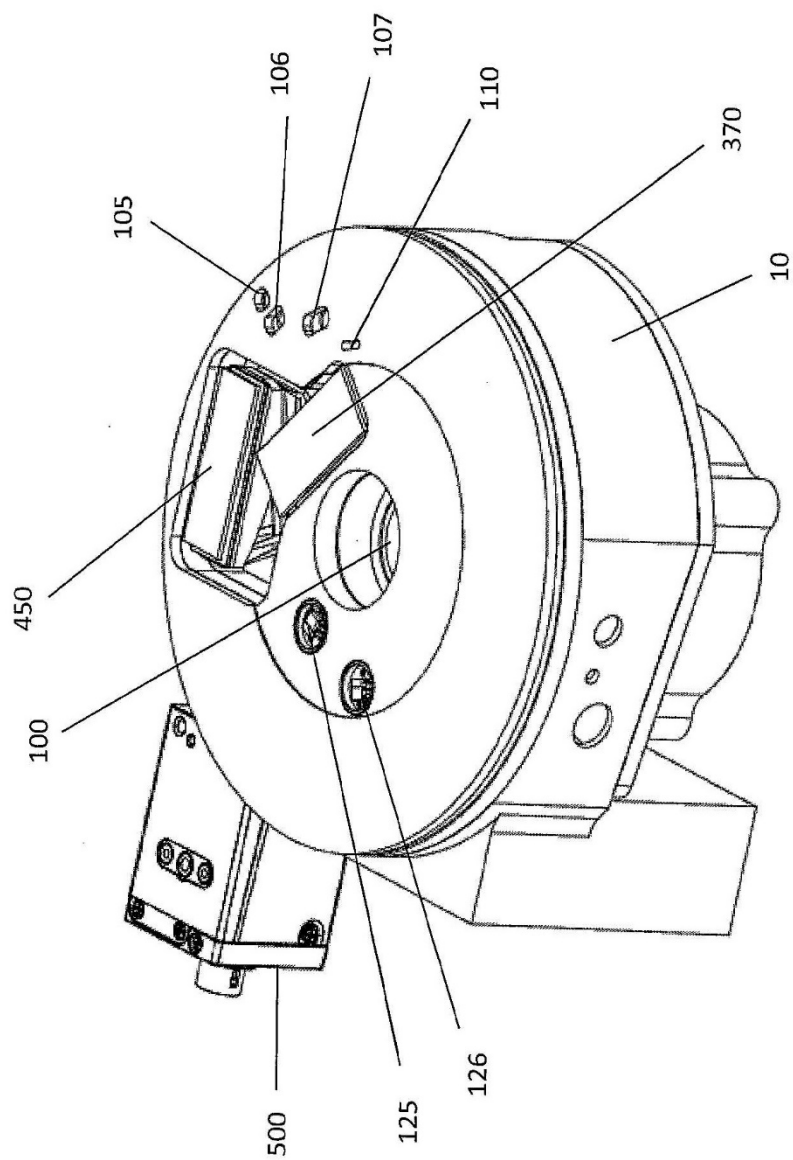


Fig. 5