

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 518**

51 Int. Cl.:

A21C 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2010** **E 10176039 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017** **EP 2305039**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la división en porciones de una pluralidad de barras de masa en porciones de masa individuales**

30 Prioridad:

01.10.2009 DE 102009043668

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

04.10.2017

73 Titular/es:

**WERNER & PFLEIDERER INDUSTRIELLE
BACKTECHNIK GMBH (100.0%)
Frankfurter Strasse 17
71732 Tamm, DE**

72 Inventor/es:

**MÜLDERS, HERBERT y
KNOST, DIETER**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 635 518 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 y dispositivo para la división en porciones de una pluralidad de barras de masa en porciones de masa individuales

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la división en porciones de una pluralidad de barras de masa en porciones de masa individuales.

10 Un procedimiento para la división en porciones de barra de masa para una barra de masa individual y un mecanismo que lo realiza con un dispositivo de transporte y un dispositivo de corte, en el que el volumen y/o la densidad de la barra de masa se determina para el control del dispositivo de corte se conocen por el documento WO 2006/030 454 A1 y DE 197 20 932 A1.

15 Es un objetivo de la presente invención perfeccionar un procedimiento y un dispositivo para la división en porciones de una pluralidad de barras de masa en porciones de masa individuales de tal manera que se mejore la exactitud de la división en porciones.

20 Este objetivo se consigue según la invención mediante un procedimiento con las características indicadas en la reivindicación 1 y mediante un dispositivo con las características indicadas en la reivindicación 9.

Según la invención se detectó que mediante la medición de volumen de las barras de masa es posible una determinación de porción exacta. Esto lleva a una disminución ventajosa de tolerancias de división en porciones de modo que puede reducirse o evitarse completamente una adición de volumen o de peso de seguridad que en el caso de los procedimientos de división en porciones era habitual. Debido a la división en porciones reproducible que puede suceder por ejemplo con una exactitud de $\pm 2\%$ o $\pm 1\%$ también se produce un resultado de horneado posterior estable. Puede procesarse en paralelo una pluralidad de barras de masa, por ejemplo dos, tres, cuatro, cinco, seis, ocho, diez o más barras de masa. Estas barras de masa pueden medirse individualmente en cuanto a su volumen, de manera que cada una de las barras de masa puede dividirse en porciones de manera correspondiente individualmente. Una optimización de masa de barras individuales puede realizarse a través de un dispositivo de corte que sigue al dispositivo de transporte. Una trayectoria del dispositivo de corte durante el procedimiento de división en porciones puede determinarse a través de un control correspondiente y a través de un software de control correspondiente con un recorrido optimizado entre las vías de transporte para las barras de masa. A partir de la medición de volumen se produce con elevada exactitud una determinación de peso suficientemente precisa por regla general para la división en porciones, dado que por regla general con buena cercanía puede partirse de una densidad constante de las barras de masa. Con ello en la división en porciones de barra de masa de acuerdo con la invención se mide con el volumen precisamente el parámetro que es responsable de las oscilaciones de peso y de porción, concretamente el volumen. No se requiere una sección transversal constante de la barra de masa tal como a menudo sucede en el caso de mediciones de porción que se basan en mediciones de densidad.

40 En el caso de procedimiento con medición de densidad adicional de acuerdo con la reivindicación 2 pueden realizarse porciones de peso exactas. La medición de densidad puede suceder mediante una medición de ultrasonido. Alternativamente puede realizarse una medición de densidad también mediante una medición de conductancia eléctrica y/o mediante un sistema de sensores capacitivos para la medición de la barra de masa.

45 Una medición de volumen óptica de acuerdo con la reivindicación 3 puede realizarse de manera muy exacta. A este respecto puede utilizarse una medición por escáner óptica en 3D, una medición de corte óptico, u otra técnica de medición de imagen conocida del procesamiento óptico de imágenes. En esta medición de volumen se utilizan longitudes de onda ópticas, es decir longitudes de onda en la gama visible (380 nm a 780 nm).

50 Un desplazamiento de la porción de masa seccionada mediante el dispositivo de corte de acuerdo con la reivindicación 4 posibilita una separación ventajosa para el siguiente procesamiento de las porciones de masa en la dirección de transporte.

55 Una regulación posterior de un ancho de barra de masa de acuerdo con la reivindicación 5 aumenta el rendimiento del procedimiento de división en porciones, dado que de este modo puede optimizarse el modo de funcionamiento del dispositivo de corte. También puede mejorarse la exactitud de la división en porciones, por ejemplo en el corte de todas las barras de masa con un mismo dispositivo de corte, mediante la regulación posterior del ancho de barra de masa.

60 Las ventajas de un dispositivo de división en porciones según las reivindicaciones 6 a 9 se corresponden a las que ya se mencionaron anteriormente con referencia al procedimiento de división en porciones de acuerdo con la invención. En el caso del dispositivo de división en porciones puede utilizarse de manera exacta un dispositivo de corte. También pueden utilizarse dos o más dispositivos de corte.

65 Un ejemplo de realización de la invención se explica a continuación con más detalle mediante el dibujo. En este muestran:

- la figura 1 esquemáticamente en una vista en planta desde arriba componentes principales de un dispositivo para la división en porciones de en total cinco barras de masa en porciones de masa individuales, mostrándose una cinta transportadora de un dispositivo de transporte únicamente por secciones;
- la figura 2 esquemáticamente los componentes principales ópticos de un dispositivo de medición del dispositivo de división en porciones para la medición del volumen de las barras de masa, estando representado únicamente uno de los dos sensores;
- la figura 3 esquemáticamente las relaciones de posición durante la medición de las cinco barras de masa representadas en la sección transversal de nuevo con un sensor representado;
- la figura 4 una vista lateral de un dispositivo de corte del dispositivo de división en porciones para el corte de las barras de masa; y
- la figura 5 una vista en planta desde arriba según la dirección de visión V en la figura 4.

Un dispositivo de división en porciones 1 sirve para la división en porciones de una pluralidad de barras de masa 2, en el ejemplo de realización representado de cinco barras de masa 2, en porciones de masa individuales 3.

Para facilitar la explicación de relaciones de posición en el dibujo se inserta un sistema de coordenadas cartesiano xyz. La dirección x discurre en la figura 1 hacia la derecha y en paralelo a la dirección de avance de un dispositivo de transporte del dispositivo de división en porciones 1, del que en la figura 1 únicamente está representado un segmento de una cinta transportadora 4. La dirección y discurre en la figura 1 hacia arriba, presentando un ramal superior de la cinta transportadora 4 que soporta las barras de masa 2 y las porciones de masa 3, un plano de transporte que está extendido por el plano xy. La dirección z del sistema de coordenadas discurre en la figura 1 perpendicular al plano del dibujo hacia el observador. Las barras de masa 2 están provistas en la figura 1 desde abajo hacia arriba con letras pequeñas de 2a a 2e. Lo correspondiente se aplica para una asignación de letras en el caso de las porciones de masa 3. Una velocidad de transporte de la cinta transportadora 4 se sitúa en el intervalo de 5 m/min a 10 m/min y asciende en particular a 8 m/min.

Para medir un volumen de las barras de masa 2a a 2e individuales sirve un dispositivo de medición de volumen 5 con una fuente de luz de láser 6 y dos unidades de detector 7 CCD/PSD (dispositivo de carga acoplada/detector sensible a la posición). La estructura del dispositivo de medición de volumen 5 con exactamente una unidad de detector 7 CCD/PSD está representada en la figura 2 esquemáticamente. La segunda de las dos unidades de detector 7 está dispuesta reflejada alrededor del plano central xz 8 en la figura 2.

A través de una conexión de señales no representada al detalle las unidades de detector 7 están conectadas con un dispositivo de control/regulación 15 central del dispositivo de división en porciones 1.

La fuente de luz de láser 6 genera para la medición de volumen con ayuda del procedimiento de corte óptico una cortina de luz 9 de líneas que se extiende transversalmente a la dirección longitudinal de las barras de masa 2a a 2e en paralelo al plano yz. La cortina de luz 9 ilumina por lo tanto en un momento dado de manera exacta una rebanada de las barras de masa 2a a 2e en el punto x_0 de la cortina de luz 9.

La rebanada de barra de masa iluminada por la cortina de luz 9 se representa a través de un objetivo 10 representado como lente en la figura 2 esquemáticamente en un elemento de sensor 11 CCD/PSD de la unidad de detector 7 CCD/PSD.

La figura 3 aclara, qué secciones de superficie de las barras de masa 2a a 2e que están representadas en la figura 3 en la sección transversal pueden registrarse por una de ambas unidades de detector 7. En cada caso una de las dos unidades de detector 7 es capaz de registrar ópticamente un lado superior 12 y una pared lateral 13a de la barra de masa respectiva 2a a 2e dirigida a la unidad de detector 7. La otra de las dos unidades de detector 7 puede registrar además del lado superior 12 adicionalmente también el otro de las dos paredes laterales, es decir la pared lateral 13b, de las barras de masa 2a a 2e. A partir de los datos de medición de las dos unidades de detector 7 puede registrarse por lo tanto exactamente el perfil de la rebanada de barra de masa explorado con la cortina de luz 9 en el punto x_0 de las barras de masa 2a a 2e. Durante el transporte de las barras de masa 2a a 2e a lo largo de la dirección de transporte x el dispositivo de medición de volumen 5 óptico registra por tanto considerando la velocidad de transporte de la cinta transportadora 4 mediante integración el volumen de las barras de masa 2a a 2e que han pasado por el punto x_0 . Este volumen depende entre otros del ancho de las barras de masa 2 en la dirección y, es decir de la distancia y_a entre dos cuchillas de corte longitudinal 14 adyacentes que cortan cooperando las barras de masa 2 respectivas de una banda de masa plana. Entre la posición x de la cuchilla de corte longitudinal 14 y las barras de masa 2a a 2e representadas en la figura 1 que discurren distanciadas las unas al lado de las otras está dispuesto otro dispositivo de separación de barras de masa que no está representado en el dibujo. El volumen de las barras de masa 2 depende además también del perfil altura de las barras de masa 2, es decir de la función $h(x, y)$ ab, representando h para la altura de la barra de masa respectiva 2 a por encima del nivel de la cinta transportadora 4 en el punto x, y.

En la dirección de transporte x del dispositivo de medición de volumen 5 está dispuesto un dispositivo de corte 16 para el corte de las barras de masa 2a a 2e en función del resultado de medición del dispositivo de medición de volumen 5 en las porciones de masa 3a a 3e. El dispositivo de corte 16 tiene un cabezal de corte 17 que puede

moverse en tres grados de libertad que está representado de manera más intensa en el detalle en las figuras 4 y 5. El cabezal de corte 17 tiene un plato de sujeción 18, en el que está fijado un filo 19 de una cuchilla de corte. El plato de sujeción 18 representa el extremo de una varilla de cabezal 20 central del cabezal de corte 17. La varilla de cabezal 20 está articulada a través de una articulación de apoyo esférico en una placa de bastidor 21. La placa de bastidor 21 está dispuesta guiada de manera que puede moverse accionada en una estructura de guía no representada al detalle en la región Δx indicada en la dirección y, y dentro de una región indicada en la figura 1 también en la dirección x. En la placa de bastidor 21 están fijados tres servomotores 22 del cabezal de corte 17. Los árboles de accionamiento de los servomotores 22 están unidos de manera solidaria con bielas 23, cuyos extremos de palanca están unidos a través de pares de varillas de tracción 24 con el plato de sujeción 18. A través de los tres servomotores 22 y el accionamiento x e y de la estructura de guiado no representada es posible un movimiento del filo 19 en cinco grados de libertad independientes. En el grupo constructivo representado en las figuras 4 y 5 se trata, exceptuando la cuchilla de corte, de un robot que en la realización comparable se conoce bajo la denominación Flex Picker o Delta Roboter entre otros de las empresas Kuka, Festo, Bosch y ABB.

El filo 19 es más ancho que el ancho de una barra individual de las barras de masa 2 en la dirección y.

El dispositivo de corte 16 está conectado por señales igualmente con el dispositivo de control/regulación 15 central. También un accionamiento de desplazamiento 25 representado en la figura 1 esquemáticamente con el cual las cuchillas de corte longitudinal 14 pueden desplazarse para la determinación de ancho de barra de masa unas con respecto a las otras y con respecto a la cinta transportadora 4 en la dirección y está conectado por señales con el dispositivo de control/regulación 15 central.

Una división en porciones de masa tiene lugar con el mecanismo de colocación 1 de la siguiente manera: inicialmente se generan las barras de masa 2a a 2e de manera conocida. A este respecto se lamina una banda de masa y a través de la cinta transportadora 4 se hace pasar por las cuchillas de corte longitudinal 14 de manera que tras la separación mediante el dispositivo de separación de barras de masa resultan las barras de masa 2a a 2e según la figura 1. A continuación con el dispositivo de medición de volumen 5 se mide el volumen de las barras de masa durante el transporte en la dirección x. Por lo tanto las barras de masa 2a a 2e se cortan en función del resultado de medición mediante el dispositivo de corte 16 en las porciones de masa 3a a 3e. En este caso la distancia x entre dos cortes que definen una porción de masa 3 dependen del volumen, lo que lleva de nuevo a diferentes posiciones de corte x del dispositivo de corte 16 tal como se indica dentro de la región Δx en la figura 1. Después de esta zona Δx las porciones de masa 3 se sincronizan unas con otras de manera que las porciones de masa 3a a 3e durante el siguiente transporte se presentan a modo de matriz y distanciadas entre sí en columnas y filas.

En el corte de las barras de masa 2a a 2e el dispositivo de corte 16 se conduce a través de los diferentes accionamientos, es decir el accionamiento y, el accionamiento x y los tres servomotores 22 de manera que todas las barras de masa 2a a 2e se cortan con cortes asignados individualmente a estas. Con un corte del filo 19 se corta en cada caso exactamente una de las barras de masa 2a a 2e. En la operación de corte el dispositivo de corte 16 puede seguir a las barras de masa 2 dentro de la región Δx . El recorrido del dispositivo de corte 16 entre las barras de masa 2a a 2e entre los cortes individuales y también el orden de las etapas individuales se predeterminan optimizando el recorrido por el dispositivo de control/regulación 15 central.

Tras el corte el dispositivo de corte 16 puede desplazar la porción de masa 3 que acaba de cortarse a lo largo de un recorrido predeterminado dx con respecto a la barra de masa que ha quedado 2 (véase la figura 1) a lo largo de la dirección de transporte x. Para ello el filo 19 directamente tras el corte levanta solamente un recorrido reducido en la dirección z positiva de cinta transportadora 4 y después, aún mientras que el filo 19 está en contacto con la porción de masa 3 que acaba de cortarse, se desplaza en dirección positiva x el recorrido determinado dx. A este respecto el filo 19 empuja la porción de masa 3 a la posición.

A través del guiado x del dispositivo de corte 16 es posible un registro de la posición x del dispositivo de corte 16. La posición x se transmite a través de una conexión de señales no representada al dispositivo de control/regulación 15 central. En tanto que el dispositivo de control/regulación 15 central en el caso de una barra de masa 2 determinada recibe el aviso de una posición de corte x mediante el dispositivo de registro que está situada en la región Δx fuera de un intervalo de tolerancia de corte más estrecho y predeterminado, el dispositivo de control/regulación 15 central a través de un mando correspondiente del accionamiento de desplazamiento 25 modifica la distancia de las dos cuchillas de corte longitudinal 14 asignadas a esta barra de masa 2 de manera que en el curso posterior para la elaboración de las porciones de masa 3 predeterminadas en esta barra de masa 2 se requiere una distancia de corte x, a través de la cual resulta un retorno del dispositivo de corte 16 en el intervalo de tolerancia x predeterminado dentro de la región Δx . En el caso de que, por ejemplo, las porciones de masa 3 se expandan demasiado en la dirección x, es decir los cortes en la dirección x tengan por lo tanto una distancia demasiado grande entre sí mediante el mando del accionamiento de desplazamientos 25 se ensancha la barra de masa 2 respectiva de manera que a continuación pueden dividirse en porciones las mismas porciones de masa 3 con cortes adyacentes más cercanos en la dirección x. El sistema de corte por robot, tal como se describe en este caso según el rendimiento que se necesite, puede formarse individualmente o uniendo varios dispositivos de corte 16 que también pueden estar realizados como los así llamados robots articulados, individualmente o en unión o también como combinación

de robots con diferente cinética. Los cortes accionados por robot pueden utilizarse para el corte de las porciones o también para la incisión (muescas) de las porciones (para la rotura posterior por ejemplo tras el proceso de horneado) para decoración. La combinación de corte, muescas y dado el caso cortes de decoración es posible.

- 5 Como alternativa o adicionalmente además del volumen puede realizarse también una densidad de las barras de masa 2a a 2e, por ejemplo a través de una medición de ultrasonido. También la medición de densidad puede integrarse en la división en porciones de masa de manera que por ejemplo no pueden generarse porciones de masa de volumen constante, sino porciones de masa de peso constante. Si no se realiza ninguna medición de densidad simultánea y continua y se plantea para los cálculos de las posiciones de corte la densidad de las barras de masa 2
- 10 que van a cortarse puede introducirse como constante en el control. Posteriormente en el control de la producción, en particular en el cambio de lote o de clase se introducen correcciones necesarias de la densidad en este caso a través de valores de corrección +/-.

- 15 Como alternativa al procedimiento de corte explicado anteriormente el dispositivo de corte 16 puede estar realizado con una cuchilla de corte que discurre transversalmente a toda la cinta transportadora 4 de manera que todas las barras de masa 2a a 2e pueden cortarse con exactamente un corte de la cuchilla de corte. En este caso todas las barras de masa 2 en el marco una etapa de corte que se realiza conjuntamente se cortan con la exactamente una cuchilla de corte. La posición x de este corte se efectúa en este caso mediante una determinación del volumen y/o de la densidad de todas las barras de masa con error cuadrático optimizado de manera que se alcanza un volumen predeterminado y/o un peso predeterminado de las porciones de masa 3 con la desviación de errores mínima para todas las cinco barras de masa 2a a 2e.

- 25 En una variante adicional del dispositivo de corte a las vías de transporte de barra de masa individuales, a lo largo de las cuales las barras de masa 2a a 2e se transportan sobre la cinta transportadora 4 están asignadas cuchillas de corte asignadas individualmente, en el caso del dispositivo de división en porciones 1 según la figura 1 por lo tanto cinco cuchillas de corte, cortando en porciones de masa 3 cada una de estas cuchillas de corte individuales solamente la barra de masa 2 asignada a esta.

- 30 La cuchilla de corte con el filo 19 puede estar realizada como cuchilla de ultrasonidos. En un momento dado durante el corte de la barra de masa 2 el filo 19 puede vibrar por lo tanto con ultrasonidos. Esta vibración por ultrasonido puede activarse por ejemplo hacia el final de la operación de corte mediante la barra de masa 2 o también durante toda la operación de corte. Puede prescindirse también de la vibración por ultrasonido en función de la masa que va a dividirse en porciones.

- 35 Con el dispositivo de corte 16 son posibles por ejemplo 100 o más operaciones de corte por minuto.

- Mediante una configuración correspondiente del filo 19 en todas las variantes de procedimiento descritas anteriormente al sumergir el filo 19 en la barra de masa 2 antes de la separación real de la porción de masa 3 puede realizarse inicialmente una deformación del corte segmentos de la barra de masa 2 adyacentes al corte. Se produce
- 40 una contracción de la masa antes de la separación de la porción de masa 3. Esto puede utilizarse para la formación de las porciones de masa 3, en particular para la formación de masa rellena.

Con el dispositivo de división en porciones 1 pueden elaborarse más de 20.000 porciones de masa 3 por hora.

- 45 En la variante con exactamente una cuchilla de corte con el dispositivo de división en porciones 1 puede dividirse en porciones también una banda de masa subdivida en barras de lo que por ejemplo puede utilizarse para la división en porciones de masa en la elaboración de baguettes o de pan.

- 50 Una masa a partir de la cual se producen las barras de masa 2, puede ser una masa para pan multigrano o también de una masa para chapata.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la división en porciones de una pluralidad de barras de masa (2) en porciones de masa individuales (3), con las siguientes etapas:
5
 - elaboración de las barras de masa (2a a 2e),
 - medición del volumen de las barras de masa (2a a 2e),
 - corte de las barras de masa (2a a 2e) en las porciones de masa (3a a 3e) en función del resultado de medición,
 - realizándose el corte de todas las barras de masa (2a a 2e) con un mismo dispositivo de corte (16) en el marco
10 de las etapas de corte que se realizan individualmente en cada caso para las barras de masa (2a a 2e).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** adicionalmente antes del corte se mide la densidad de las barras de masa (2a a 2e).
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la medición de volumen se realiza de manera óptica.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** tras el corte el dispositivo de corte (16) desplaza la porción de masa cortada (3) a lo largo de un recorrido predeterminado (dx) a lo largo de la
20 dirección de transporte (x) con respecto a la barra de masa (2) que ha quedado.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por** un registro de una posición del dispositivo de corte (16) a lo largo de la dirección de transporte (x), predeterminándose en función de la posición registrada un ancho de barra de masa (y_a) de la barra de masa alimentada (2).
25
6. Dispositivo (1) para la división en porciones de una pluralidad de barras de masa (2) en porciones de masa individuales (3)
30
 - con un dispositivo de transporte (4) para las barras de masa (2a a 2e) elaboradas,
 - con un dispositivo de medición (5) para la medición del volumen de las barras de masa (2a a 2e),
 - con al menos un dispositivo de corte (16) para el corte de las barras de masa (2a a 2e) en las porciones de masa (3a a 3e) en función del resultado de medición,
 - estando realizada una cuchilla de corte (19) del dispositivo de corte (16) y guiada de manera accionada de modo que todas las barras de masa (2a a 2e) pueden cortarse con cortes asignados individualmente a estas,
35 pudiendo cortarse con un corte de la cuchilla de corte (19) exactamente una de las barras de masa (2a a 2e).
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por** un dispositivo de medición para la medición de la densidad de las barras de masa (2).
- 40 8. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizado por** un dispositivo de medición de volumen (5) óptico.
9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por** un dispositivo de corte longitudinal (14) para el corte de las barras de masa (2) a partir de una banda de masa, pudiendo determinarse la
45 distancia de dos cuchillas de corte longitudinal (14) del dispositivo de corte longitudinal a través de un dispositivo de desplazamiento (25), y estando presente un dispositivo de registro para una posición del dispositivo de corte (16) a lo largo de la dirección de transporte (x), estando conectado por señales el dispositivo de registro con el dispositivo de corte longitudinal y con un dispositivo de control/regulación (15) de manera que en función de la posición registrada del dispositivo de corte (16) se predetermina un ancho de barra de masa (y_a) de la barra de masa transportada (2).
50

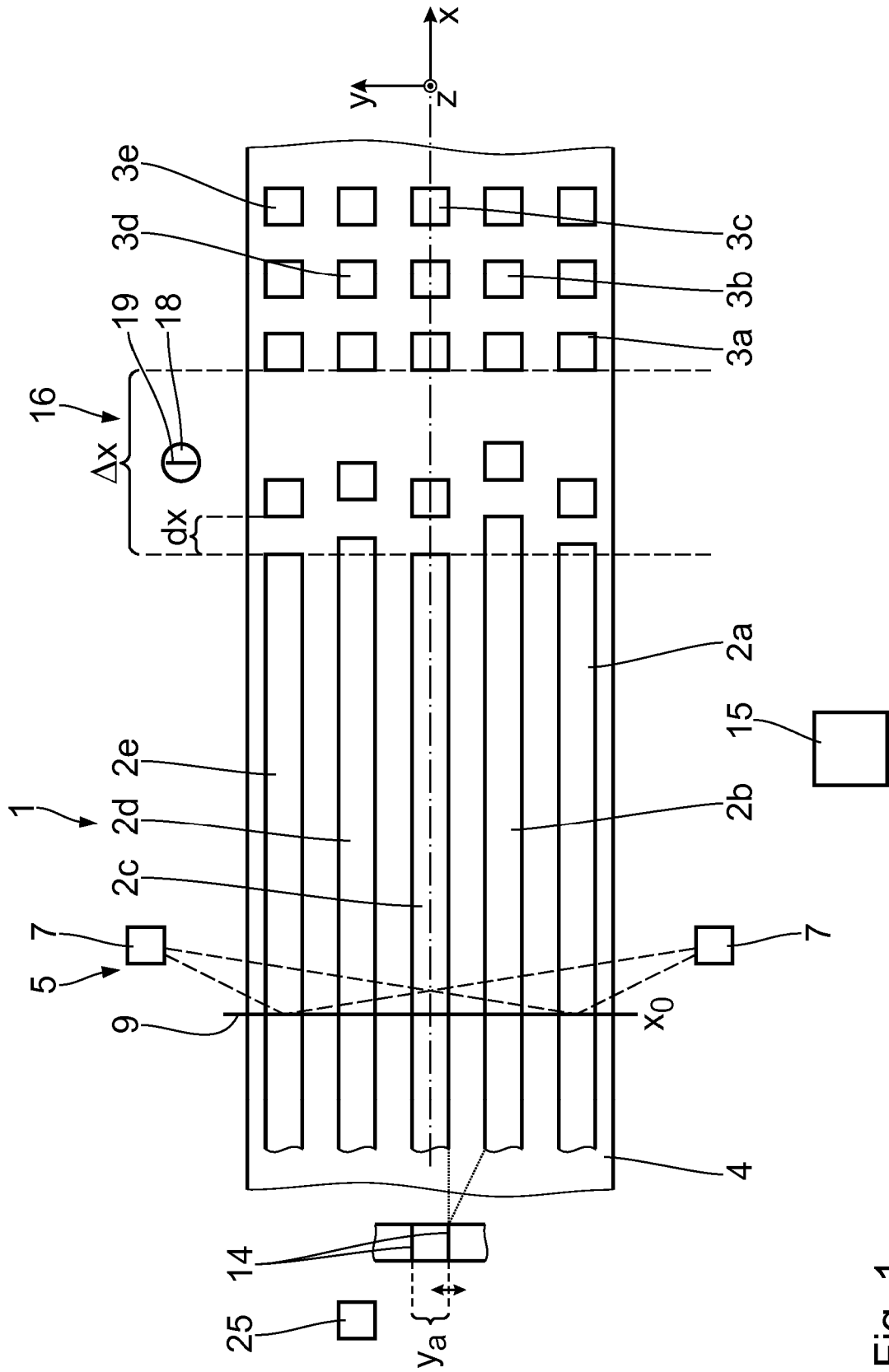


Fig. 1

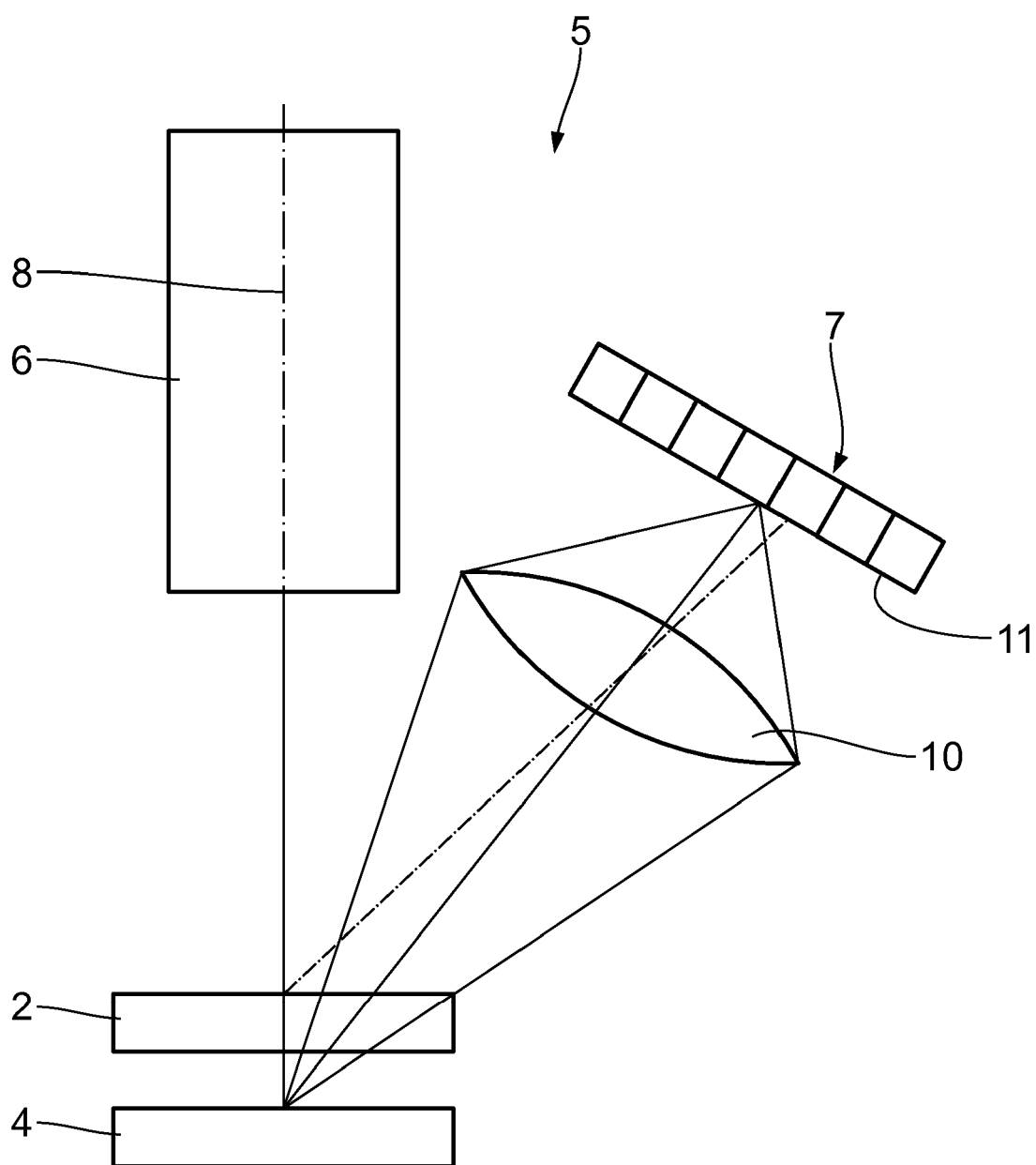


Fig. 2

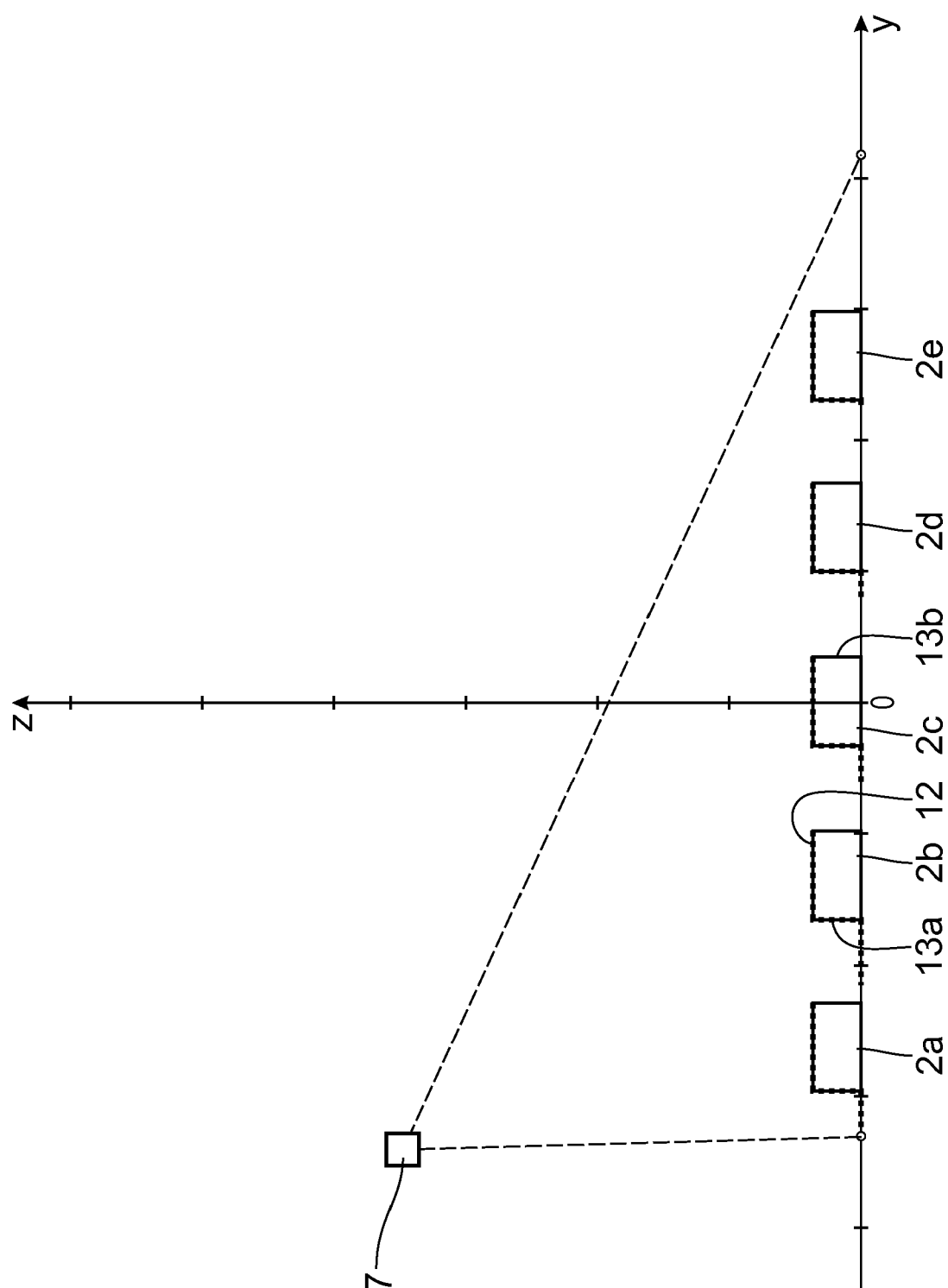


Fig. 3

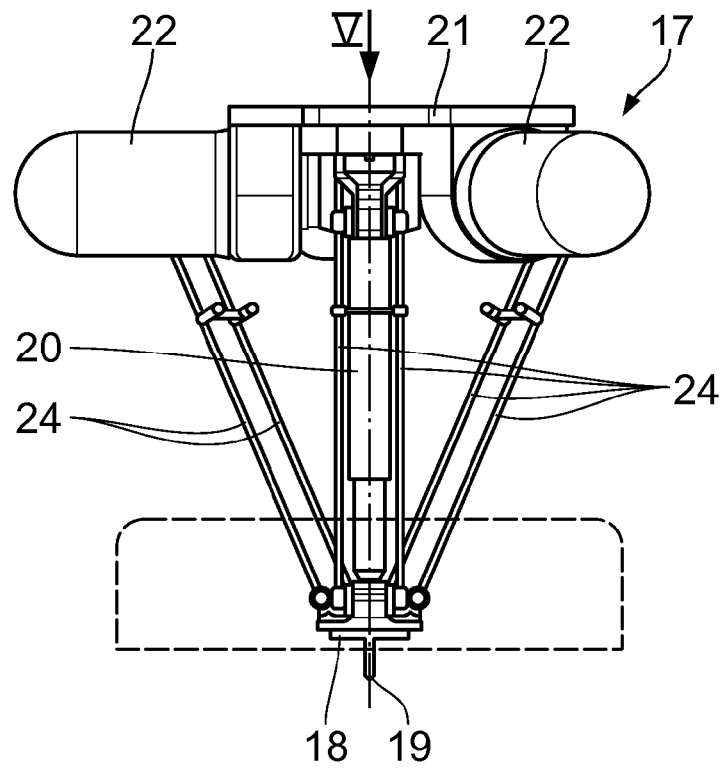


Fig. 4

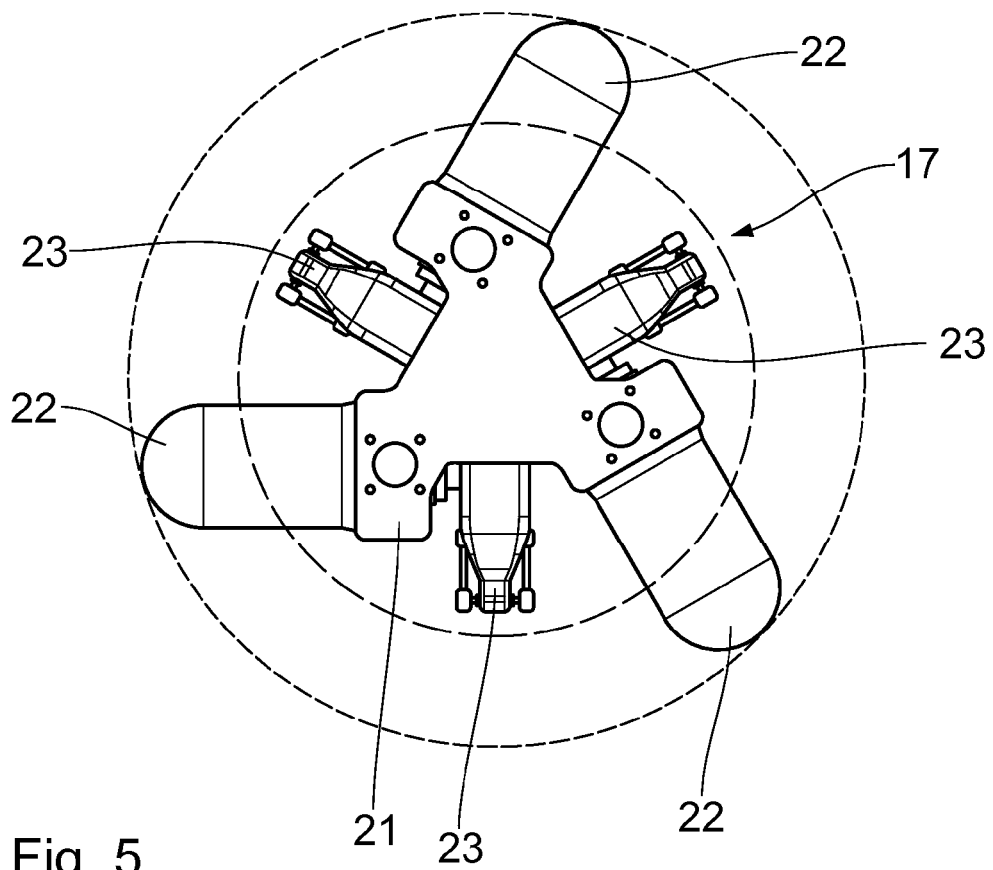


Fig. 5