

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 034**

51 Int. Cl.:

A22C 17/00 (2006.01)

B26D 1/143 (2006.01)

B26D 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2018 E 18179470 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020 EP 3424332**

54 Título: **Aparato para escanear productos alimenticios**

30 Prioridad:

06.07.2017 IT 201700076239

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

14.10.2020

73 Titular/es:

**GRASELLI S.P.A. (100.0%)
Via Salvo d'Acquisto 2/C
42020 Albinea (RE), IT**

72 Inventor/es:

GRASELLI, GIORGIO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 787 034 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

Aparato para escanear productos alimenticios

- 5 La presente invención se refiere a un aparato diseñado para su uso en la industria alimentaria para determinar características físicas de productos alimenticios tales como carne, aves o pescado, ya sean frescos o cocidos, preferiblemente libres de huesos o cartílagos.
- 10 En particular, la invención se refiere a un aparato capaz de determinar la conformación de los productos alimenticios, así como la densidad relativa y otras características físicas que se explicarán más adelante.
- Aún con más detalle, la invención se refiere en particular a un aparato de detección destinado a colocarse aguas arriba de una rebanadora industrial o a integrarse como una estación de detección de una rebanadora.
- 15 Las rebanadoras industriales son conocidas y se utilizan para rebanar productos alimenticios destinados, por ejemplo, para la venta minorista a gran escala, para comedores escolares o de empresas o para restauración. Se conocen ejemplos de rebanadoras industriales, por ejemplo, de la solicitud de patente europea EP2 807 928 A1, de la solicitud de patente GB 2 421 676 A y de solicitud de patente internacional WO 00/22934 A1.
- 20 Un tipo conocido de rebanadora comprende una estación de corte, una cinta transportadora inferior para transportar el producto a la estación de corte y una cinta superior, dispuesta encima de la cinta transportadora, que tiene la función de comprimir el producto.
- 25 La estación de corte comprende una pluralidad de cuchillas móviles, algunas veces dispuestas horizontalmente y otras verticalmente, por debajo de las cuales se extiende la cinta transportadora, de modo que el producto empujado que entra en contacto con las cuchillas se corta automáticamente en rebanadas.
- 30 Se puede incluir una estación de análisis aguas arriba de la estación de corte, comprendiendo dicha estación de análisis un escáner láser, dispuesto encima de la cinta transportadora, por ejemplo, montado sobre una especie de estructura de puente superior.
- 35 El escáner produce de manera intermitente un rayo láser, orientado hacia abajo, que desde arriba intercepta el producto que se va a cortar, mientras el producto avanza sobre la cinta, para que adquiera el perfil de una pluralidad de secciones. Los perfiles se analizan después utilizando un software para determinar la forma del producto que se va a cortar.
- 40 De hecho, se sabe bien que los productos que van a ser cortados por este tipo de máquina tienen una forma muy irregular, por ejemplo, una pechuga de pollo. Es necesario conocer la forma del producto que se va a cortar para obtener rebanadas con un peso lo más regular posible.
- 45 La estación de corte está provista de cuchillas móviles, lo que permite variar el grosor de las rebanadas; teniendo en cuenta la forma de cada producto completo, el grosor de las rebanadas se puede regular para que tengan un peso sustancialmente idéntico.
- 50 El sistema conocido tiene algunos límites, que se explican a continuación.
- Como ya se ha mencionado, con el fin de obtener un corte efectivo del producto, es necesario comprimir el producto durante el corte, lo que se hace mediante la cinta superior mencionada antes.
- 55 Sin embargo, esta operación altera la forma del producto que, durante el corte, ya no es el detectado en la estación de análisis.
- Para tratar de evitar este inconveniente, el producto a veces se enfría antes de ser alimentado a la máquina para hacerlo más rígido y, por tanto, menos propenso a deformarse durante la presión que ejerce la cinta.
- 60 Sin embargo, el enfriamiento del producto influye de manera negativa en la calidad de este, por lo que los operarios del sector no valoran esto de manera favorable.
- Otro límite se debe al hecho de que el producto que se va a cortar puede tener pequeñas cavidades en su superficie que está en contacto con la cinta transportadora, no siendo detectadas dichas cavidades por el escáner durante la etapa de análisis.
- 65 De hecho, durante la limpieza inicial de productos cárnicos, tales como pechugas de pollo o similares, la eliminación de desechos, tales como cartílagos y similares, puede dejar huecos en la superficie del producto que, si el escáner no los detecta, pueden derivar en una estimación falsa del volumen del producto, con los consiguientes errores durante las operaciones de corte.

La tarea técnica que propone la presente invención es un aparato y un método de detección que evite los inconvenientes de la técnica anterior citada antes.

5 La tarea técnica se logra mediante el aparato realizado según la reivindicación 1 y mediante el método según la reivindicación 13.

10 Otras características y ventajas de la presente invención quedarán más claras a partir de la siguiente descripción indicativa, y por tanto no limitativa, de una realización preferida, aunque no exclusiva, de un aparato para detectar productos alimenticios según se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que:

- Las figuras 1 a 3 son vistas axonométricas del aparato de la invención, tomadas en diferentes momentos;
- La figura 3A es una vista lateral en sección longitudinal, de una parte del aparato de la invención, que incluye la zona en la que se realiza el análisis del producto;
- 15 - Las figuras 4 y 5 son vistas posteriores, parcialmente en sección transversal, del aparato anterior, en las que se ilustra esquemáticamente un producto analizado en dos momentos diferentes;
- La figura 6 es una representación esquemática de los modos de escaneo de dispositivos de detección particulares montados en el aparato de las figuras anteriores;
- La figura 7 es una representación estilizada de los datos adquiridos y procesados en parte por una unidad de procesamiento electrónico de la invención, en relación con un producto escaneado, tal como, por ejemplo, una pechuga de pollo;
- 20 - Las figuras 8 y 9 son vistas frontales estilizadas de dos rodillos comprendidos en el aparato de las figuras anteriores, que se muestran mientras están recogiendo un producto alimenticio en dos momentos diferentes;
- La figura 10 es una vista axonométrica de una máquina rebanadora que comprende el aparato de la invención y una pantalla que muestra un producto detectado por un operario; y
- 25 - La figura 11 es un diagrama que ilustra la unidad de procesamiento según la invención, representada en sus módulos funcionales y de memoria. Con referencia a las figuras mencionadas anteriormente, el número de referencia 1 indica un aparato para detectar características físicas de productos alimenticios 10, en particular aves, carne o pescado.

30 El aparato propuesto 1 está especialmente diseñado para usarse en una estación de detección de una rebanadora industrial 100, también del tipo descrito en la técnica anterior, o de un tipo nuevo, con el fin de obtener rebanadas con características predeterminadas.

35 Por ejemplo, la rebanadora 100 puede estar diseñada para cortar pechuga de pollo 10 para su posterior envasado en bandejas.

El aparato 1 de la invención incluye un transportador 2 para transportar, de uno en uno, los productos 10 para rebanar a lo largo de una trayectoria de avance, preferiblemente recta, a una velocidad de avance predeterminada.

40 El transportador 2 puede ser del tipo conocido de cinta 20, tal como la que se ilustra en las figuras adjuntas, por ejemplo, dispuesta horizontalmente y activada por un accionador electromecánico.

45 En un caso en el que el aparato 1 está asociado a una rebanadora 100, el transportador 2 puede transportar los productos alimenticios 10 directamente a una estación de corte, en la que los productos 10 detectados se subdividen en rebanadas; se dará una descripción más detallada de la estructura de la estación de corte, después de ilustrar primero en detalle el aparato de detección 1.

50 La invención también incluye un dispositivo para medir el peso de los productos 10 que se van a detectar, los cuales se transportan a lo largo de la trayectoria de avance; este dispositivo, que no se ilustra en las tablas adjuntas, puede comprender, por ejemplo, una celda de carga o equivalente.

55 En concreto, el dispositivo para medir el peso puede colocarse debajo de la cinta 20 del transportador 2 o, en su lugar, conectarse o integrarse en ella para pesar los productos 10 cargados que descansan sobre la cinta 20; alternativamente o, además, se puede incluir un dispositivo para medir el peso aguas arriba del transportador 2.

60 La invención también incluye el uso de una cinta flotante superior 3, de tipo conocido, aunque no en combinación con los otros componentes de la invención. La cinta flotante 3 es deslizable, está situada por encima de la cinta transportadora 2, en superposición sustancial y se va a comprimir sobre los productos 10 cargados en la cinta inferior, con una presión ajustable, utilizando componentes de tipo conocido.

La cinta flotante 3 es más corta que la cinta inferior 20 y, con ella, define la zona de análisis Z del aparato 1; es decir, la zona Z en la que la cinta flotante 3 se superpone sobre la cinta 20 del transportador 2 es la zona Z en la que se lleva a cabo el análisis de los productos transportados 10 (véase la figura 3A).

65

Según un aspecto importante de la invención, el aparato de detección 1 incluye un primer y un segundo dispositivo de detección 41, 42, situados en lados opuestos de la trayectoria de avance y diseñados para escanear los productos 10 que se transportan en el transportador 2.

5 De manera detallada, la invención usa preferiblemente dos dispositivos de medición 41, 42 de perfiles en la línea, uno frente a otro y montados a la derecha y a la izquierda del transportador 2, a una distancia predeterminada.

10 En concreto, como se puede ver en las figuras 1 a 5, los dos dispositivos de detección 41, 42 están situados en lados opuestos de la cinta del transportador 2 y están preferiblemente alineados entre sí, ya que ambos están orientados hacia la trayectoria de avance, es decir, hacia la zona de análisis Z que cruzan continuamente los productos 10 para escanear

15 De manera aún más detallada, los dos dispositivos de detección 41, 42 están situados en lados opuestos de la zona de análisis Z, como se define anteriormente; en la práctica, los dos dispositivos 41, 42 están dispuestos a la derecha y a la izquierda de la cinta 20 del transportador 2 y la cinta flotante superior 3.

20 Además, los dos dispositivos de detección 41, 42 o escáneres se fijan preferiblemente con respecto al bastidor de soporte 101 del aparato 1 y, por tanto, permanecen estacionarios mientras las rebanadas pasan por delante de los mismos, cargadas en el transportador 2. Cada escáner 41, 42 está adaptado para adquirir en orden una pluralidad de perfiles parciales, o «semiperfiles» del producto 10 detectado, de acuerdo con una frecuencia de escaneo predeterminada.

Cada perfil parcial está constituido preferiblemente por una línea continua.

25 Es decir, cada uno de los dos escáneres opuestos adquiere una serie de perfiles laterales del producto transportado 10, de acuerdo con una cadencia determinada por una frecuencia de escaneo, que es preferiblemente la misma para cada escáner 41, 42.

30 Los perfiles parciales adquiridos por cada dispositivo de detección 41, 42 se toman en un plano de escaneo que es preferiblemente transversal a la dirección de movimiento de los productos 10, es decir, en la práctica, la dirección de avance del transportador 2.

35 El plano o planos de escaneo del primer y segundo escáner 41, 42 pueden coincidir o ser paralelos y ser desplazados una cantidad minimizada en función de la resolución escaneada deseada.

En cualquier caso, el plano o planos de escaneo cruzan la zona de escaneo Z de lado a lado.

40 Los dos escáneres 41, 42 también pueden ser de tipo conocido, pero no en combinación con los otros componentes del aparato 1, ni en los modos de uso de la invención.

Cada dispositivo de detección 41, 42 comprende preferiblemente al menos un sensor láser, adaptado para producir señales de perfil representativas de los perfiles parciales detectados anteriormente mencionados.

45 Cada sensor láser puede producir de forma intermitente una «cuchilla» de luz láser 51, 52 que asienta el producto 10 detectado, extendiéndolo en el plano de escaneo mencionado anteriormente, y es capaz de adquirir la luz reflejada del producto 10 para reconstruir los perfiles parciales mencionados anteriormente.

50 Tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 6, las detecciones realizadas por cada sensor láser están delimitadas por un plano limítrofe respectivo (o línea) P1, P2 de la detección, que representa el «cero» de la detección; en la práctica, para cada sensor, las detecciones no nulas adquiridas en el plano limítrofe P1, P2 mencionado anteriormente son las adquiridas para objetos o partes de un objeto (en este caso, pechugas de pollo u otros productos alimenticios 10) que están comprendidos entre el plano y el sensor.

55 Un ejemplo de este tipo de sensores es el Keyence LJ-V7000, pero la invención obviamente puede incluir el uso de sensores de diferentes marcas y de tipos completamente diferentes.

60 En concreto, los sensores se pueden colocar de manera que los dos planos limítrofes (o líneas) P1, P2 puedan ser paralelos entre sí, aunque perpendiculares al plano del transportador y, por tanto, a la cinta 20 del transportador 2; por ejemplo, los planos limítrofes P1, P2 están dispuestos verticalmente.

65 Como se muestra a modo de ejemplo en la figura 6, puede suceder que los campos de detección predefinidos (identificados por los respectivos semiespacios) de los sensores se superpongan entre sí, definiendo un volumen (o plano) de detección C común a los dos sensores; a continuación, se ofrece una descripción ventajosa de la invención que permite evitar una «doble detección» en el volumen común C que correría el riesgo de falsificar el análisis de los productos 10.

La invención comprende una unidad de procesamiento 6 conectada al primer y al segundo dispositivo de detección 41, 42 y, preferiblemente, al transportador 2 y al dispositivo para medir el peso.

5 En la práctica, la unidad de procesamiento 6 está adaptada para recibir señales de perfil de los dispositivos de detección 41, 42, señales de transporte de un accionador electromecánico que activa el transportador 2, por ejemplo, un motor conectado a uno de los rodillos locos o un rodillo de motor o similares, y señales de peso del dispositivo de medición mencionado antes.

10 Además, la unidad de procesamiento 6 puede configurarse para transmitir señales de movimiento adaptadas para determinar o variar la velocidad de transporte del transportador 2, en cuyo caso el dispositivo electromecánico mencionado está adaptado para recibir las señales de movimiento y configurado para variar o mantener la velocidad de la cinta en función de estas señales.

15 Asimismo, la cinta flotante 3 también es activada por un dispositivo electromecánico específico impuesto a la unidad de procesamiento 6, y que se puede activar, por ejemplo, a la misma velocidad que la cinta inferior 20.

20 Además, la unidad de procesamiento 6 puede configurarse para transmitir señales de muestreo adaptadas para determinar o variar la frecuencia de escaneo de los dispositivos de detección 41, 42, en cuyo caso los dispositivos de detección están adaptados para recibir las señales de muestreo y configurados para variar o mantener la frecuencia de escaneo en función de estas señales.

Hay que tener en cuenta que la unidad de procesamiento 6 puede comprender o estar conectada a una interfaz de usuario configurada para permitir que un usuario U seleccione o establezca parámetros de detección.

25 Los parámetros de escaneo pueden representar la velocidad con la que hacer avanzar los productos 10 mediante el transportador 2, la frecuencia de escaneo solicitada u otras magnitudes de gestión y control del aparato 1.

30 La interfaz de usuario se puede proporcionar con medios de mando y control tales como una pantalla táctil 7, teclados, palancas, *joysticks*, botones, lectores de código, conectores (tales como puertos USB) o muchos otros.

En general, debe observarse que, en la presente descripción, la unidad de procesamiento 6 se presenta subdividida en módulos funcionales distintos con el único propósito de describir sus funciones de manera clara y completa.

35 En la práctica, esta unidad de procesamiento 6 puede estar constituida por un único dispositivo electrónico, programado de manera adecuada para realizar las funciones descritas; los diferentes módulos pueden corresponder a entidades de hardware y/o a rutinas de software que forman parte del dispositivo programado.

40 Alternativa o adicionalmente, estas funciones pueden ser realizadas por una pluralidad de dispositivos electrónicos en los que se pueden distribuir los módulos funcionales mencionados antes.

45 En general, la unidad de procesamiento 6 puede hacer uso de uno o más microprocesadores para realizar las instrucciones contenidas en los módulos de memoria, y los módulos funcionales mencionados anteriormente también pueden distribuirse en una pluralidad de calculadoras locales o remotas basadas en la arquitectura de la red en la que residen.

50 En un aspecto importante de la invención, la unidad de procesamiento 6 comprende un primer módulo de forma 61 configurado para determinar la conformación de la superficie externa de una primera porción del producto 10, en función de los perfiles parciales adquiridos por el primer dispositivo de detección 41, en la frecuencia de escaneo mencionada anteriormente y a la velocidad de avance del transportador 2. Además, la unidad de procesamiento 6 comprende un segundo módulo de forma 62 configurado para determinar la conformación de la superficie externa de una segunda porción del producto 10, en función de los perfiles parciales adquiridos por el segundo dispositivo de detección, en la frecuencia de escaneo y a la velocidad de avance.

55 En la práctica, el producto 10 avanza transportado por la cinta transportadora 2 y una vez recogido por arriba por la cinta flotante 3, pasa entre dos dispositivos de detección 41, 42, mostrando a los dispositivos de detección 41, 42 un lado opuesto respectivo, que podemos denominar el lado derecho al primer dispositivo y el lado izquierdo al segundo dispositivo.

60 Por lo tanto, a medida que el producto 10 avanza gradualmente por delante de dos dispositivos de detección 41, 42, los sensores correspondientes adquieren progresivamente la conformación de una pluralidad de perfiles lineales adquiridos en el lado derecho y el lado izquierdo, en diferentes puntos de la longitud del producto 10 (véanse las figuras 1 a 5).

65 Al conocerse el intervalo de escaneo con el que se han adquirido los perfiles y la velocidad a la que se mueve el producto 10, los dos módulos de forma 61, 62 se adaptan, por ejemplo, por interpolación, para proporcionar las formas

de los lados derecho e izquierdo del producto 10, es decir, las superficies externas de las porciones respectivas del producto 10.

5 Las dos porciones implicadas en la adquisición de los dos sensores láser y el procesamiento de los respectivos módulos de forma 61, 62 son preferiblemente complementarias en el sentido de que juntas definen sustancialmente toda la superficie externa del producto 10.

10 Con el fin de desarrollar los cálculos, la unidad de procesamiento 6 comprende al menos una unidad de memoria 53, conectada a los módulos funcionales, en la que se registran los perfiles parciales adquiridos por los dispositivos de detección 41, 42 y las formas de las porciones del producto 10 calculadas de ese modo.

15 Además, la unidad de procesamiento 6 puede incluir de manera conveniente un primer módulo de volumen 64 configurado para calcular el volumen del espacio interno definido por la superficie de la primera porción, calculado por el primer módulo de forma 61.

Es decir, el primer módulo de volumen 64 determina el volumen de la primera porción del producto 10 o el segundo semiproducto, que en la práctica corresponde a la parte derecha del producto 10 en el ejemplo de las figuras adjuntas.

20 La unidad de procesamiento 6 puede comprender un segundo módulo de volumen 65 configurado para calcular el volumen del espacio interno definido por la superficie de la segunda porción, según lo calculado por el segundo módulo de forma 62; así, el segundo módulo de volumen 65 determina el volumen de la segunda porción del producto 10 o el segundo semiproducto, es decir, el lado izquierdo del producto 10 en el ejemplo ilustrado.

25 Como se indica en parte anteriormente, la unidad de procesamiento 6 puede evitar riesgos de «doble detección» debido al hecho de que comprende al menos un módulo de distribución 66 configurado para determinar un plano de separación O, paralelo a los planos de detección, que define dos semiespacios de detección que incluyen dispositivos de detección respectivos 41, 42 (véanse las figuras 1 a 5).

30 El módulo de distribución 66 está configurado para filtrar las señales de perfil del sensor de cada dispositivo 41, 42 para ignorar lo que pertenece al semiespacio del otro dispositivo 41, 42.

35 En la práctica, la unidad de procesamiento 6 facilita un plano O, un «cero virtual» común a ambos sensores, que define los límites más allá de los cuales las señales de perfil de cada sensor se consideran nulas, mientras que se da un valor no nulo a las señales correspondientes a los puntos detectados en el semiespacio de detección respectivo.

Por lo tanto, el perfil parcial descrito anteriormente es la parte del perfil detectada por el sensor que ha sido filtrada por la unidad de procesamiento 6 y en la práctica es la parte que se encuentra en el semiespacio de detección de ese sensor.

40 Teniendo en cuenta esto, los módulos de volumen 64, 65 mencionados anteriormente pueden configurarse para llevar a cabo el procesamiento de integración de las señales filtradas, tomando como cero las coordenadas situadas en el plano de separación O.

45 La unidad de procesamiento 6 comprende de manera ventajosa al menos un módulo de distinción 67, configurado para filtrar las señales de perfil del sensor de cada dispositivo 41, 42 a fin de ignorar las detecciones relacionadas con la cinta inferior 20 y la cinta superior 3, definiendo perfiles parciales limitados al producto alimenticio 10. En la práctica, los valores de las señales de perfil que corresponden a puntos que pertenecen a las cintas 20, 3 son ignorados o anulados por el módulo de distinción 67 para definir los semiperfiles mencionados anteriormente.

50 En concreto, los experimentos realizados por el solicitante han revelado que en el punto o puntos de transición entre el producto alimenticio 10 y las cintas 20, 3, el perfil inicial (es decir, no filtrado) determinado por los dispositivos de detección 41, 42 tiene puntos de discontinuidad (o singularidad) en el contexto matemático, tales como cúspides, saltos, etc.

55 Teniendo esto en cuenta, el módulo de distinción 67 puede configurarse para calcular el valor de la derivada en una pluralidad de puntos tomados a lo largo de la curva definida por cada perfil inicial, identificando los puntos en los que el valor de la derivada tiende al infinito, calculando así los puntos de discontinuidad mencionados.

60 En este caso, el módulo de distinción 67 filtra el perfil inicial, eliminando las secciones extremas que comprenden los puntos de discontinuidad.

Además, el solicitante ha determinado experimentalmente que los productos 10 para analizar a veces tienen puntos de superficie muy reflectantes; por ejemplo, se ha demostrado que la pechuga de pollo 10 puede comprender pequeñas trazas de grasa que son muy reflectantes.

65

Como existe la posibilidad de que estos puntos reflectantes causen errores de escaneo, la invención puede ignorar y aislar los valores de las señales producidas por la detección de los sensores láser.

5 De hecho, se ha verificado experimentalmente que las señales correspondientes a estos puntos hiperreflectantes tienen valores anormales, definiendo en la práctica picos en las curvas que representan los perfiles iniciales no filtrados, capturados por los dispositivos de detección 41, 42.

10 Por lo tanto, el módulo de distinción 67 puede configurarse para filtrar las señales de manera que ignore valores por encima de un umbral máximo predeterminado.

La unidad de procesamiento 6 comprende de manera ventajosa un módulo de combinación 68 configurado para determinar el volumen total de cada producto 10 detectado, de acuerdo con dicho primer y segundo volumen.

15 Además, la unidad de procesamiento 6 puede comprender un módulo de densidad 69 configurado para determinar la densidad de los productos 10 en función del peso relativo adquirido por el dispositivo de medición y el volumen relativo. Es decir, la unidad de procesamiento 6 puede determinar la densidad de cada uno de los productos 10 examinados.

20 Tal como se describe en parte anteriormente, el aparato 1 de la invención está especialmente diseñado para ser utilizado en o con una rebanadora 100.

Como la invención permite conocer, para cada uno de los productos 10 analizados, la densidad y la conformación, es posible de manera ventajosa subdividir cada producto alimenticio 10 en una pluralidad de rebanadas con un peso predeterminado.

25 Hay que tener en cuenta que el peso de las rebanadas puede ser uno de los parámetros de control que se pueden seleccionar o establecer a través de la interfaz de usuario mencionada anteriormente.

30 La unidad de procesamiento 6 comprende preferiblemente un módulo de partición 71 configurado para calcular, en función de la densidad, el volumen y la conformación de la superficie externa de cada producto 10, los grosores de las rebanadas en las que se va a cortar tal producto 10 para que dichas rebanadas tengan pesos predeterminados.

35 Por ejemplo, la unidad de procesamiento 6 puede configurarse de manera que calcule cuál debe ser el grosor de las rebanadas para que tengan el mismo peso, o que un subconjunto de todas las rebanadas tenga el mismo peso; por otro lado, se puede establecer un peso específico para cada rebanada, que puede coincidir o ser diferente del peso de las otras rebanadas, y así sucesivamente. Aún con más detalle, el aparato 1 de la invención puede incluirse en una estación de detección de una rebanadora industrial 100.

40 En este caso, se puede disponer una estación de corte aguas abajo de la estación de detección, que comprende una pluralidad de cuchillas 8 adaptadas para cortar el producto 10 en rebanadas y, por ejemplo, dispuestas horizontalmente, y un aparato de movimiento capaz de ajustar distancias mutuas entre las cuchillas 8 para variar el grosor de las rebanadas.

45 En la práctica, el aparato de movimiento puede variar el paso de corte de las cuchillas 8, que son recíprocamente móviles, ya que son flexibles y/o trasladables, para ajustar la distancia entre ellas.

La unidad de procesamiento 6 puede comprender un módulo de corte 72, configurado para generar señales de corte adaptadas para determinar (o variar) las distancias entre las cuchillas 8 de acuerdo con los grosores de las rebanadas calculados por dicho módulo de partición 71.

50 Por lo tanto, el aparato de movimiento está adaptado para recibir las señales de corte y establecer, en función de estas y para cada producto 10 detectado, cuáles deben ser las distancias entre las cuchillas 8, para que los grosores sean los deseados.

55 El módulo de partición 71 puede configurarse para determinar cómo cortar el producto detectado 10 en una pluralidad de rebanadas que tengan sustancialmente el mismo peso o puede configurarse para establecer una subdivisión en rebanadas que tengan grosores en función de los ajustes adquiridos de la interfaz de usuario o en función de un programa de corte registrado en el módulo de memoria y ejecutado por la unidad de procesamiento 6.

60 A continuación, se explicará el funcionamiento preferido del aparato 1 de la invención, utilizando, a modo de ejemplo, el caso de un análisis de una pechuga de pollo 10.

Tal como se ilustra en la figura 1, la pechuga de pollo 10 alimentada al aparato 1 es transportada por el transportador 2, descansando sobre la cinta correspondiente, hacia la zona de detección.

65 Mientras tanto, es pesada por el dispositivo adecuado que se describe anteriormente.

Una vez alcanzada la zona de detección, el producto 10 es recogido entre las dos cintas 10, 3, es decir, es comprimido por la cinta flotante 3 mientras continúa avanzando.

5 Según se ilustra esquemáticamente en las figuras 8 y 9, hay que tener en cuenta que, el hecho de haber incluido la cinta flotante 3 permite de manera ventajosa hacer que las mediciones y cálculos realizados por los dispositivos y módulos de la invención sean inmunes al hecho de que la pechuga de pollo 10 tenga o no pequeños huecos o cavidades 101, especialmente en la superficie inferior que está en contacto con la cinta 20 del transportador 2, a lo que se hace referencia en el análisis de la técnica anterior.

10 De hecho, la cinta flotante 3 ejerce una presión que, sobre un producto alimenticio deformable 10, como es una pechuga de pollo o similar, deriva en el cierre de cualquier cavidad 101, como se muestra en la figura 9.

15 Hay que tener en cuenta que la deformación limitada necesaria para el cierre de las cavidades 101 no constituye un problema para el análisis correcto del producto 10, ya que cuando se escanea el producto está recogido entre la cinta flotante 3 y la cinta transportadora inferior, en la zona de análisis mencionada antes. Por lo tanto, con la invención, no hay necesidad de enfriar el producto 10 antes de llevarlo al aparato de examen 1, permitiendo así que conserve su calidad.

20 Como se puede ver en las figuras 4 y 5, en las que el producto 10 se representa de forma estilizada, a medida que este que avanza gradualmente hacia la salida del aparato 1, los dispositivos de detección 41, 42 escanean, hacia derecha y la izquierda, diferentes secciones transversales del mismo (para ser precisos, transversales a la dirección de avance) y adquieren la forma y las dimensiones de los perfiles correspondientes, de acuerdo con los modos descritos anteriormente, que se representan en las tablas adjuntas mediante curvas perimetrales que rodean el campo en líneas oblicuas.

25 Cuando el producto 10 ha cruzado completamente las «cuchillas» de luz láser 51, 52, la unidad de procesamiento 6 ha adquirido la forma y las dimensiones del semiproducto a la derecha y a la izquierda, como se muestra en la figura 7 mediante la representación de un producto virtual 10' subdividido en dos partes; además, la unidad de procesamiento 6 también ha calculado la densidad específica de la pechuga de pollo.

30 Por lo tanto, la unidad de procesamiento 6 puede mostrar al usuario U la forma 10" del producto completo (por tanto, no subdividido en medias porciones), por ejemplo, en una pantalla 7 (véase la figura 10) que también puede coincidir con la pantalla de la interfaz de usuario, como se menciona antes.

35 En un caso en el que el aparato 1 está integrado en o asociado funcionalmente a una rebanadora 100, las cuchillas 8 de la estación de corte están situadas preferiblemente en el extremo terminal de la cinta flotante 3, para interceptar el producto 10 cuando el producto 10 todavía está en la configuración ligeramente deformada, como se describe antes.

40 Debido a las detecciones realizadas por el aparato de análisis 1, la rebanadora 100 puede subdividir el producto 10, por ejemplo, la pechuga de pollo, en rebanadas con un grosor en función de las necesidades del usuario U. Las operaciones de análisis, y posiblemente las operaciones de corte, se repiten claramente para cada producto 10 alimentado al aparato 1 y que hace avanzar el transportador 2.

45 La invención puede incluir el uso de sensores de posición para detectar la posición relativa del producto 10 que avanza sobre el transportador 2 y la longitud del producto 10 para que la unidad de procesamiento 6 pueda activar y desactivar adecuadamente los dispositivos de detección 41, 42.

50 La invención también se refiere a un método para detectar características físicas de un producto alimenticio 10, tal como aves, carne o pescado, etc., que puede utilizarse con el aparato 1 descrito anteriormente. El método comprende las siguientes etapas:

- adquirir una pluralidad de perfiles parciales de una primera media porción y de una segunda media porción, respectivamente derecha e izquierda, de dicho producto alimenticio 10 transportadas en un transportador 2 y comprimidas por una cinta flotante 3, tomándose dichos perfiles en puntos distintos de la extensión del producto 10, separadas por un paso de escaneo predeterminado;
- 55 - determinar la conformación de la superficie externa de la primera media porción, preferiblemente usando medios de escaneo láser, en función de los perfiles parciales correspondientes y en función del paso de escaneo mencionado antes; y
- determinar la conformación de la segunda media porción, preferiblemente usando medios de escaneo láser, en función de los perfiles parciales correspondientes y en función del paso de escaneo mencionado antes.

En su uso preferido, el método incluye las siguientes etapas, que se enumeran a continuación:

- 65 - calcular un primer volumen de un espacio interno definido por dicha superficie externa de la primera media porción;
- calcular un segundo volumen de un espacio interno definido por la superficie de la segunda media porción.

- adquirir el peso del producto 10;
- determinar el volumen total del producto detectado 10, en función del primer y segundo volumen;
- determinar la densidad del producto 10 en función de su peso y volumen.
- calcular, en función de la densidad, el volumen y la conformación de la superficie externa del producto 10, el grosor de las rebanadas en las que se va a cortar el producto 10, de modo que dichas rebanadas tengan pesos predeterminados, de preferencia sustancialmente el mismo peso.

5

El método puede comprender otras etapas constituidas por una o más de las acciones realizadas por módulos de la unidad de procesamiento o, en general, por las funciones realizadas por el aparato propuesto 1 de la invención.

10

En particular, el presente método incluye que en primer lugar se adquieran perfiles iniciales que describan una media porción del producto 10, el transportador 2 y la cinta flotante 3.

15

Después de esto, se eliminan las secciones extremas de cada perfil inicial con respecto al transportador 2 y a la cinta flotante 3, para proporcionar los perfiles parciales mencionados anteriormente, que se refieren al producto 10.

El método de la invención puede usarse con un programa informático ejecutado en un procesador electrónico, por ejemplo, la unidad de procesamiento 6 mencionada antes varias veces.

20

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) para detectar características físicas de productos alimenticios (10), tales como aves, carne o pescado, que comprende:
- 5 un transportador (2) para transportar dichos productos (10) a lo largo de una trayectoria de avance, a una velocidad de avance;
una cinta flotante (3), situada encima de dicho transportador (2) para definir una zona de análisis (Z) comprendida entre dicha cinta flotante (3) y el transportador (2);
10 al menos un primer y un segundo dispositivo de detección (41, 42), situados en lados opuestos de dicha trayectoria de avance, pudiendo cada uno adquirir una pluralidad de perfiles parciales de los productos (10) llevados por el transportador (2) a dicha zona de análisis (Z), de acuerdo con una frecuencia de escaneo, siendo dichos perfiles parciales adquiridos en un plano de escaneo del dispositivo respectivo; y
15 una unidad de procesamiento (6) conectada a dichos primer y segundo dispositivos de detección (41, 42) y que a su vez comprende:
- un primer módulo de forma (61) configurado para determinar la conformación de la superficie externa de una primera porción del producto (10), en función de los perfiles parciales adquiridos por el primer dispositivo de detección (41), en dicha frecuencia de escaneo y a dicha velocidad de avance; y
20 un segundo módulo de forma (62) configurado para determinar la conformación de la superficie externa de una segunda porción del producto (10), en función de los perfiles parciales adquiridos por el segundo dispositivo de detección (42), en dicha frecuencia de escaneo y a dicha velocidad de avance
- 25 2. Aparato (1) según la reivindicación anterior, en el que dicha unidad de procesamiento (6) comprende:
- un primer módulo de volumen (64) configurado para calcular un primer volumen de un espacio interno definido por dicha superficie de la primera porción; y
30 un segundo módulo de volumen (65) configurado para calcular un segundo volumen de un espacio interno definido por dicha superficie de la segunda porción.
3. Aparato (1) según la reivindicación anterior, que comprende un módulo de combinación (68) configurado para determinar el volumen total de cada producto (10) detectado, de acuerdo con dichos primer y segundo volúmenes.
- 35 4. Aparato (1) según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, que comprende un dispositivo para medir el peso de los productos (10) transportados a lo largo de dicha trayectoria, en el que la unidad de procesamiento (6) comprende un módulo de densidad (69) configurado para determinar la densidad de los productos (10) en función del peso respectivo adquirido por dicho dispositivo de medición y el volumen o volúmenes respectivos.
- 40 5. Aparato (1) según la reivindicación anterior, en el que dicha unidad de procesamiento (6) comprende un módulo de partición (71) configurado para calcular, en función de la densidad, el volumen y la conformación de la superficie externa de cada producto (10), los grosores de las rebanadas en las que se va a cortar tal producto (10) para que dichas rebanadas tengan pesos predeterminados.
- 45 6. Aparato (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que cada dispositivo de detección (41, 42) comprende al menos un sensor láser, capaz de producir señales de perfil representativas de los perfiles parciales detectados anteriormente mencionados.
- 50 7. Aparato (1) según la reivindicación anterior, en el que el sensor láser puede detectar perfiles de productos (10) o de porciones de productos (10) comprendidos en un semiespacio definido por un plano limítrofe respectivo (P1, P2) que cruza dicho plano de escaneo.
8. Aparato (1) según la reivindicación anterior, en el que la unidad de procesamiento (6) está adaptada para recibir dichas señales de perfil y comprende al menos un módulo de distribución (66) configurado para determinar un plano de separación (O), paralelo a los planos de detección, que define dos semiespacios de detección que incluyen dispositivos de detección respectivos (41, 42), filtrando dicho módulo de distribución (66) las señales de perfil del sensor de cada dispositivo (41, 42) para ignorar lo que pertenece al semiespacio del otro dispositivo.
- 55 9. Aparato (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho transportador (2) comprende una cinta deslizante inferior (20) diseñada para soportar los productos (10) y dicha cinta flotante (3) es móvil y está diseñada para comprimir los productos (10) llevados por la cinta inferior (20) a la zona de análisis (Z), en el que los dos dispositivos de detección (41, 42) están situados en los lados opuestos de la zona de análisis (Z).
- 60 10. Aparato (1) según la reivindicación anterior y al menos una de las reivindicaciones 6 a 8, en el que la unidad de procesamiento (6) comprende al menos un módulo de distinción (67) configurado para filtrar las señales de perfil del
- 65

sensor de cada dispositivo (41, 42) para ignorar las detecciones relativas a la cinta inferior (20) y a la cinta superior, definiendo perfiles parciales limitados al producto alimenticio (10).

5 11. Rebanadora industrial (100) para rebanar productos alimenticios (10), tales como aves, carne o pescado, que comprende:

una estación de detección que comprende un aparato (1) según al menos una de las reivindicaciones 5 a 10;

10 y
una estación de corte, dispuesta aguas abajo de la estación de detección, que comprende una pluralidad de cuchillas (8) adaptadas para cortar el producto (10) y un aparato de movimiento adaptado para ajustar distancias mutuas entre las cuchillas (8), para variar los grosores de dichas rebanadas y adaptado para recibir señales de corte de la unidad de procesamiento (6);

15 un módulo de corte (72), incluido en la unidad de procesamiento (6) y configurado para generar señales de corte adaptadas para determinar las distancias entre las cuchillas (8) de acuerdo con los grosores de las rebanadas calculados por dicho módulo de partición (71).

20 12. Rebanadora (100) según la reivindicación anterior, en la que el módulo de partición (71) está configurado para determinar cómo cortar el producto detectado (10) en una pluralidad de rebanadas que tengan sustancialmente el mismo peso.

13. Método para detectar características físicas de un producto alimenticio (10), tal como aves, carne o pescado, que comprende las siguientes etapas:

25 adquirir una pluralidad de perfiles parciales de una primera media porción y de una segunda media porción de dicho producto alimenticio (10) transportado en un transportador (2) y comprimido por una cinta flotante (3), tomándose dichos perfiles en puntos distintos de la extensión del producto (10), separados por un paso de escaneo predeterminado;

30 determinar la conformación de la superficie externa de dicha primera media porción, en función de los perfiles parciales correspondientes y en función de dicho paso de escaneo; y

determinar la conformación de dicha segunda media porción, en función de los perfiles parciales correspondientes y del paso de escaneo.

14. Método según la reivindicación anterior, que comprende las siguientes etapas:

35 calcular un primer volumen de un espacio interno definido por dicha superficie externa de la primera media porción; y

calcular un segundo volumen de un espacio interno definido por dicha superficie de la segunda media porción.

40 15. Método según la reivindicación anterior, que comprende las siguientes etapas:

adquirir el peso del producto (10);

determinar el volumen total del producto detectado (10), en función de dichos primer y segundo volumen;

determinar la densidad del producto (10) en función de su peso y su volumen.

45 16. Método según la reivindicación anterior, que comprende la etapa de calcular, en función de la densidad, el volumen y la conformación de la superficie externa del producto (10), el grosor de las rebanadas en las que se va a cortar el producto (10) para que dichas rebanadas tengan pesos predeterminados.

50 17. Método según la reivindicación anterior, en el que los grosores de las rebanadas se determinan para que tengan sustancialmente el mismo peso.

55 18. Método según al menos una de las reivindicaciones 13 a 17, en el que los perfiles iniciales se adquieren inicialmente, describiendo una media porción del producto (10), el transportador (2) y la cinta flotante (3), eliminándose secciones extremas de cada perfil inicial en relación con el transportador (2) y el cinturón flotante (3), para obtener los perfiles parciales mencionados anteriormente.

19. Programa informático que, cuando se ejecuta en un ordenador, realiza las etapas del método según una de las reivindicaciones 13 a 18.

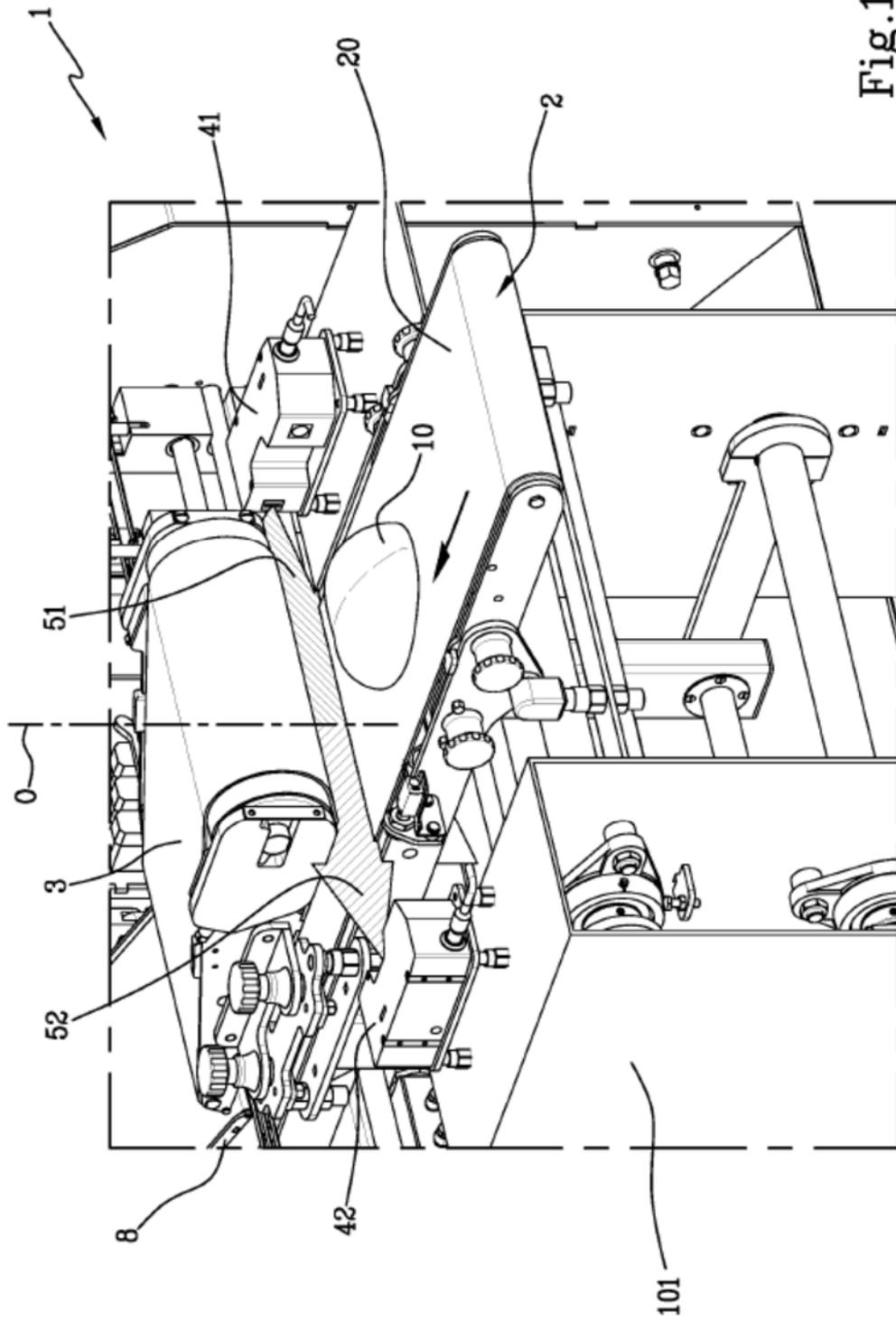


Fig.1

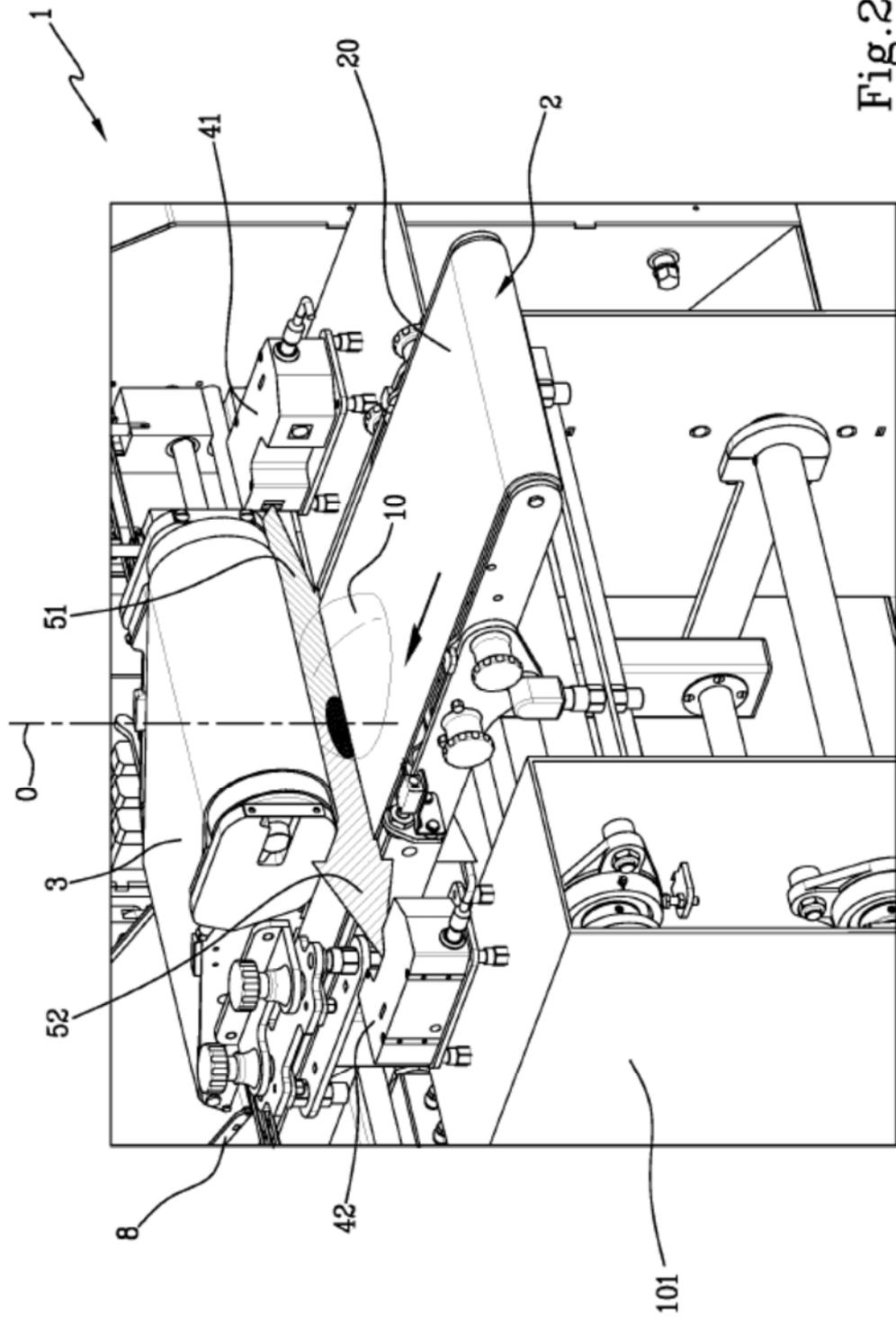


Fig. 2

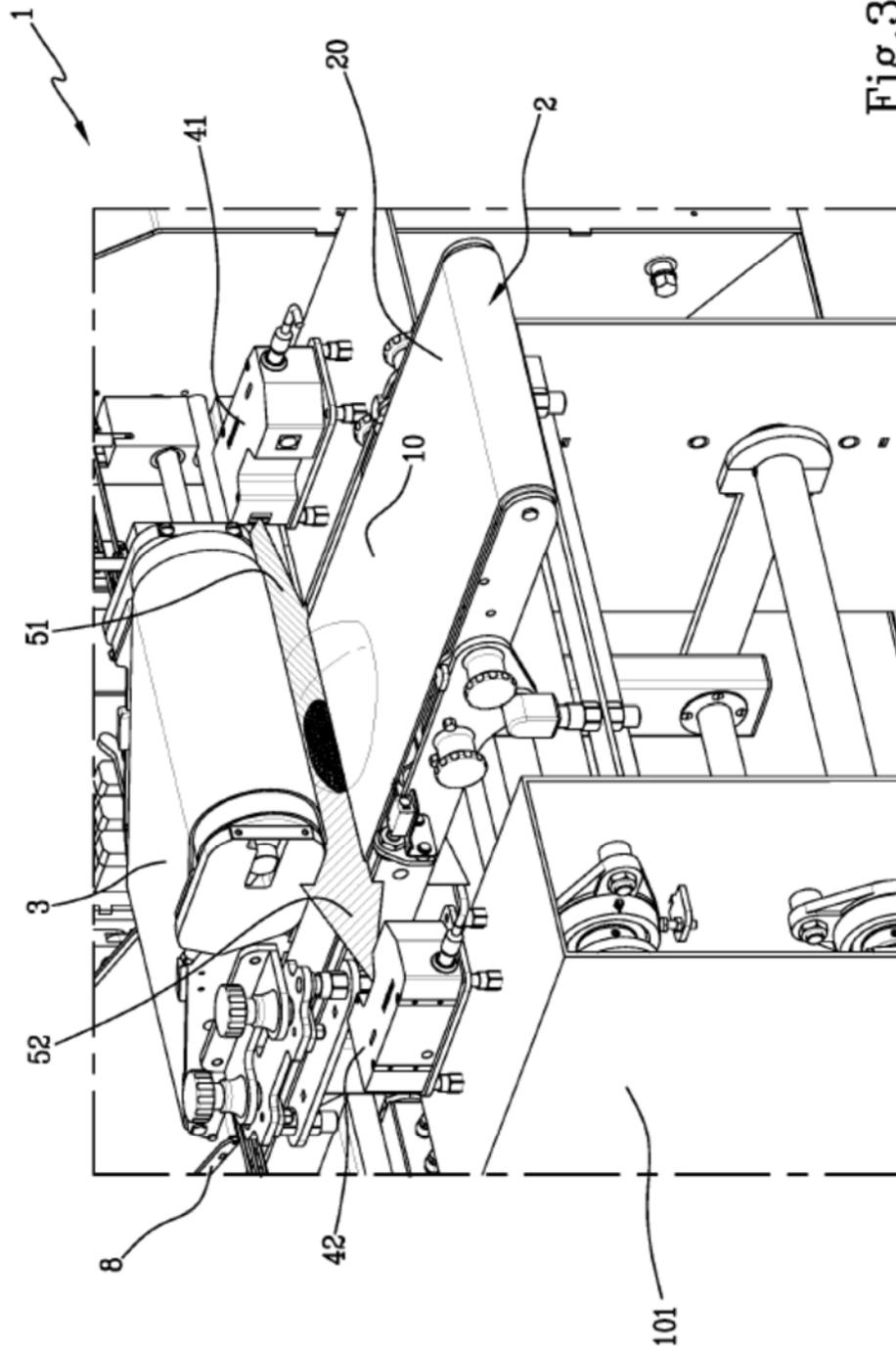


Fig.3

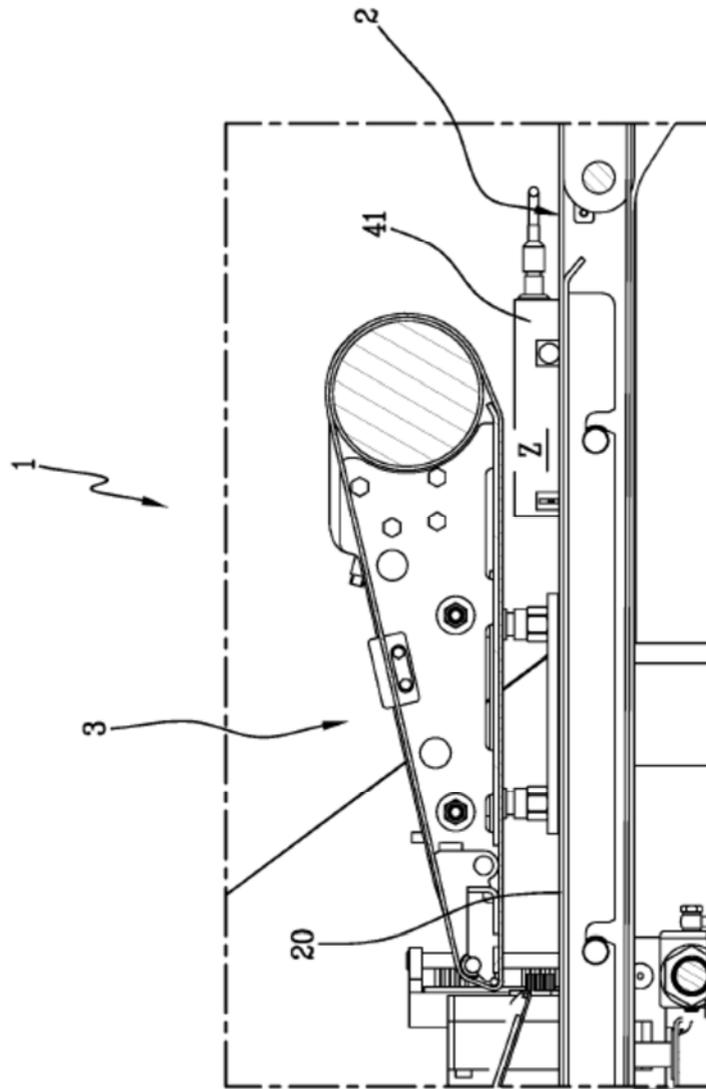
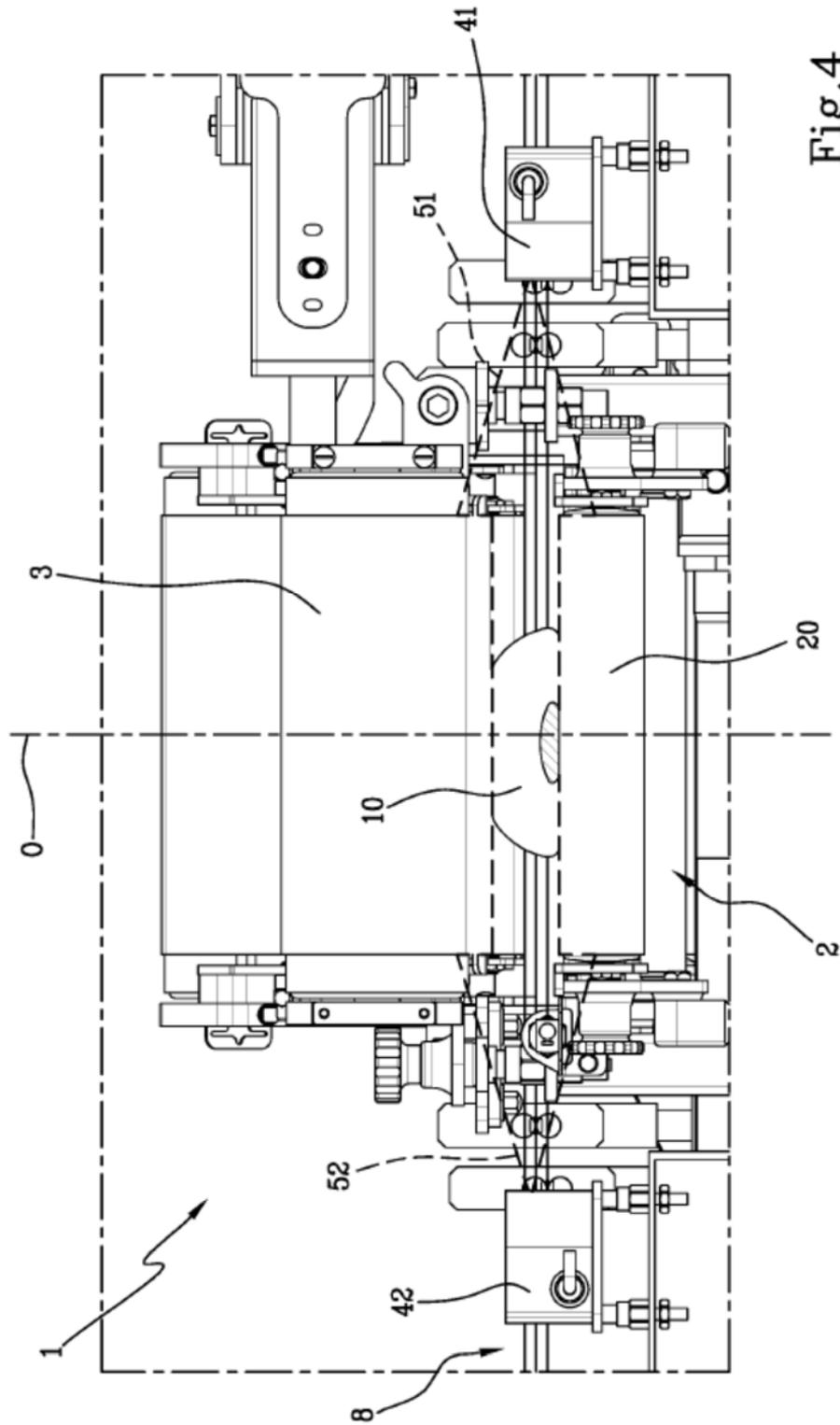


Fig. 3A



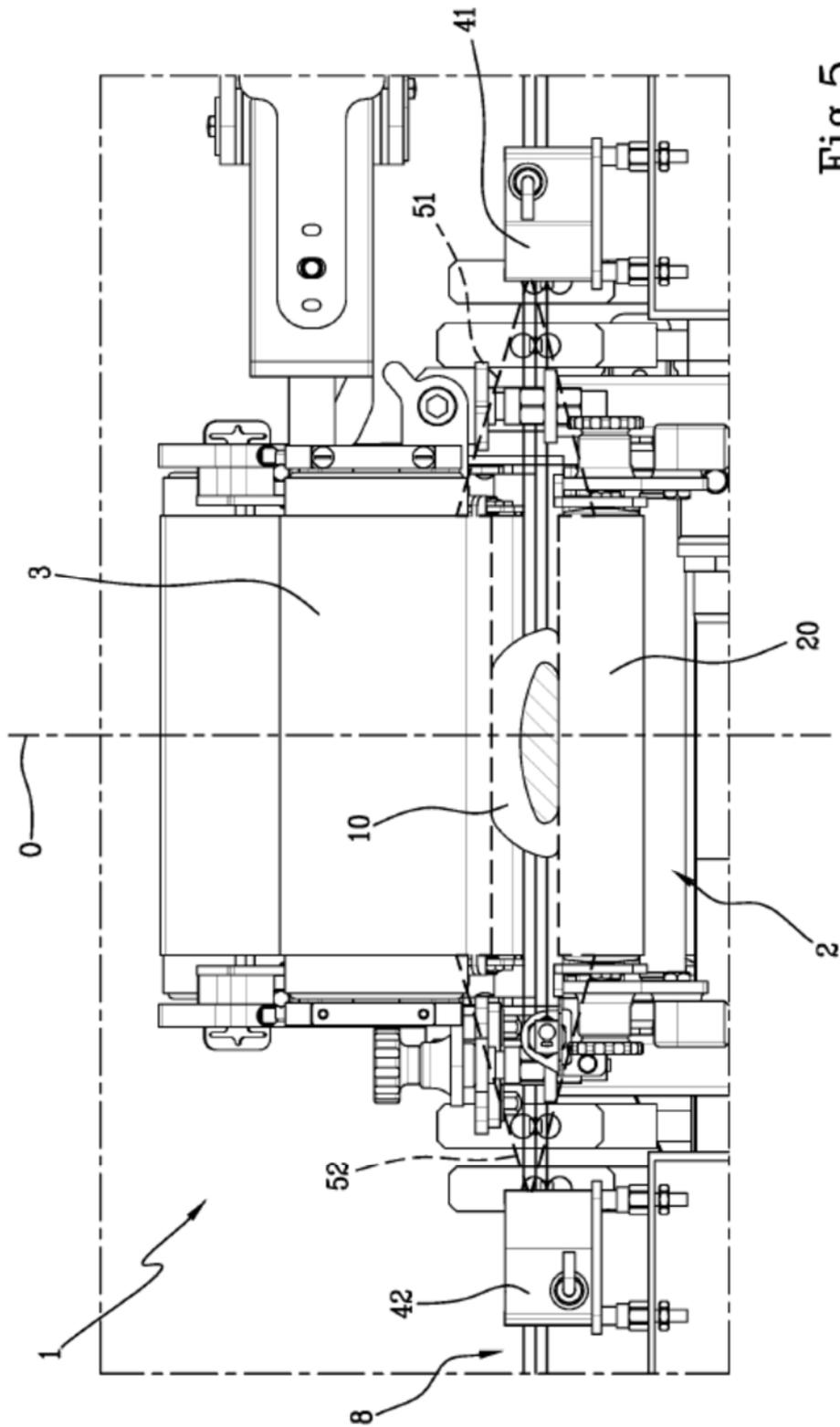


Fig. 5

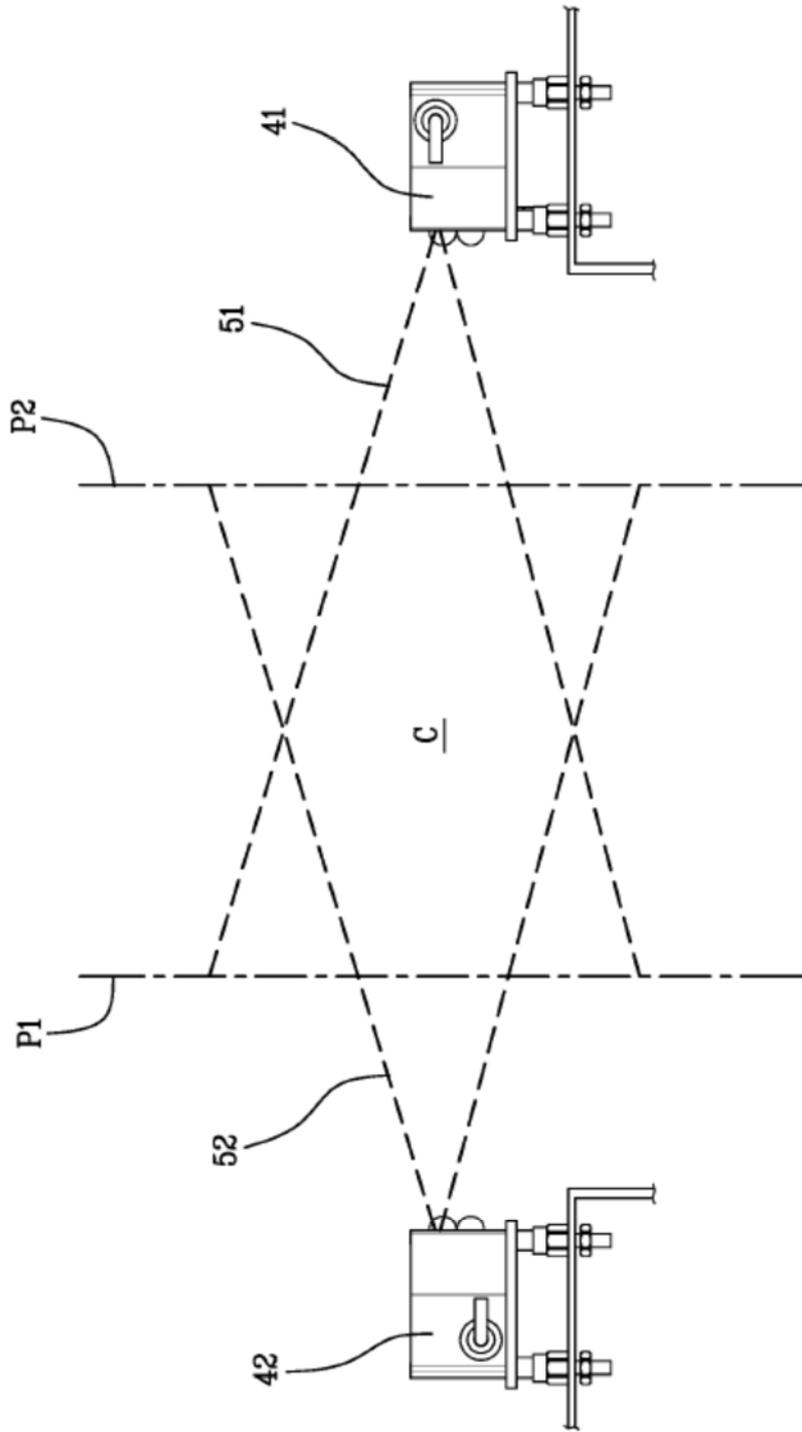


Fig.6

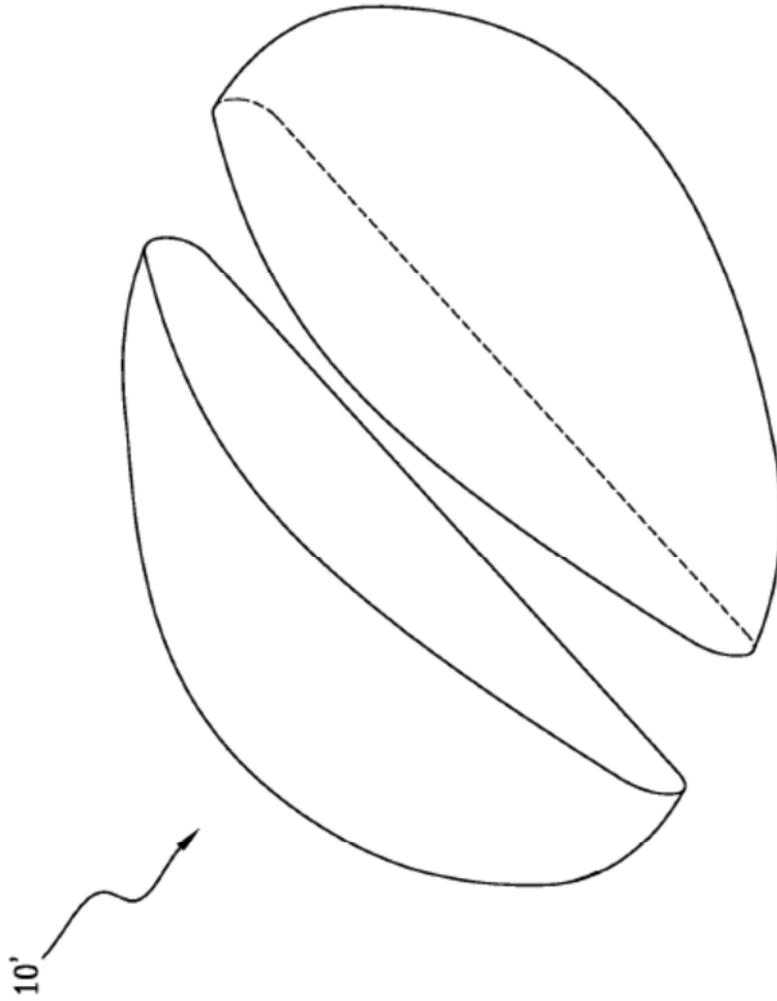


Fig.7

Fig.8

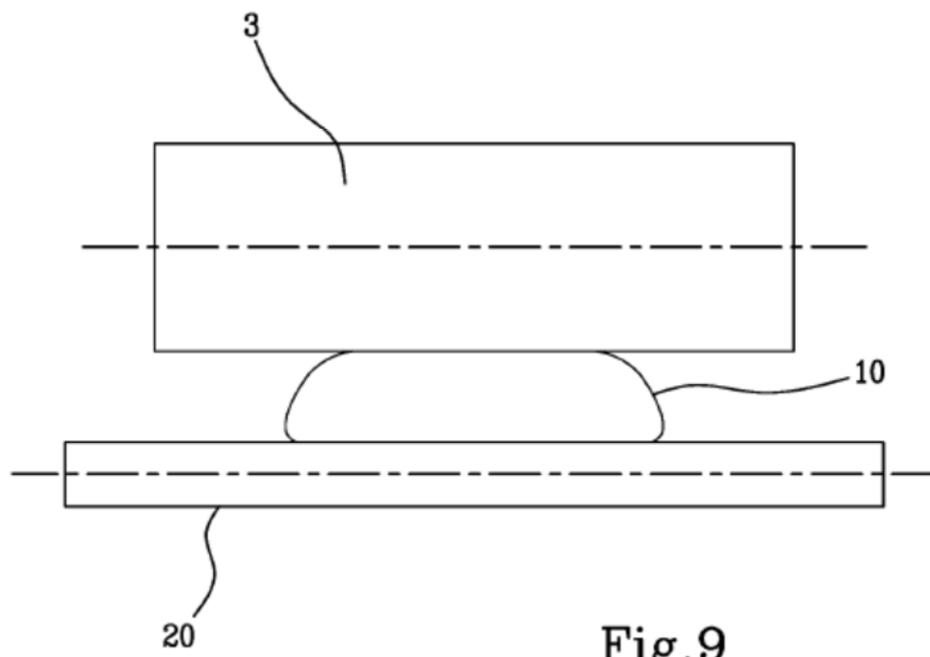
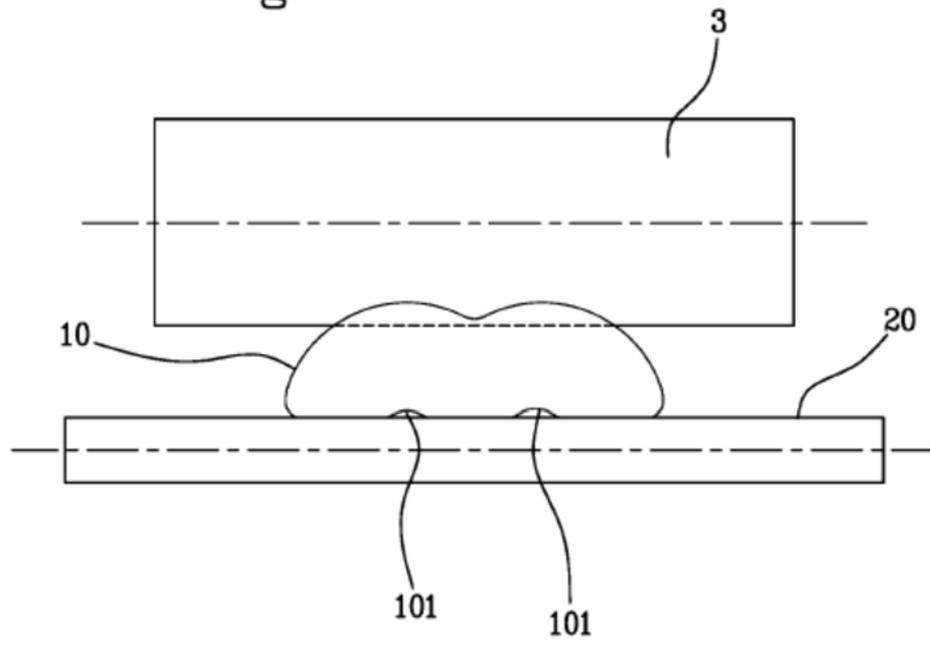


Fig.9

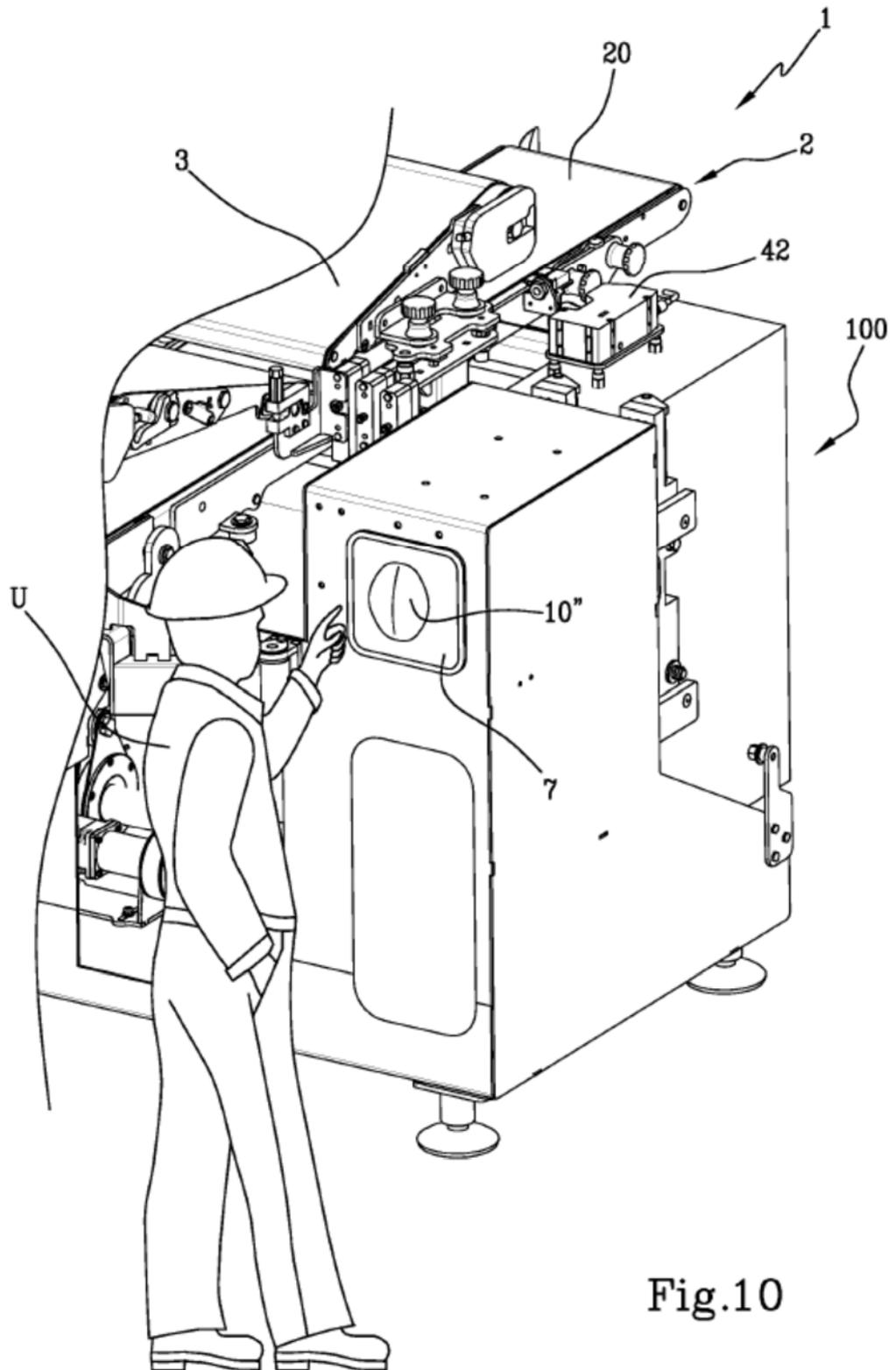


Fig.10

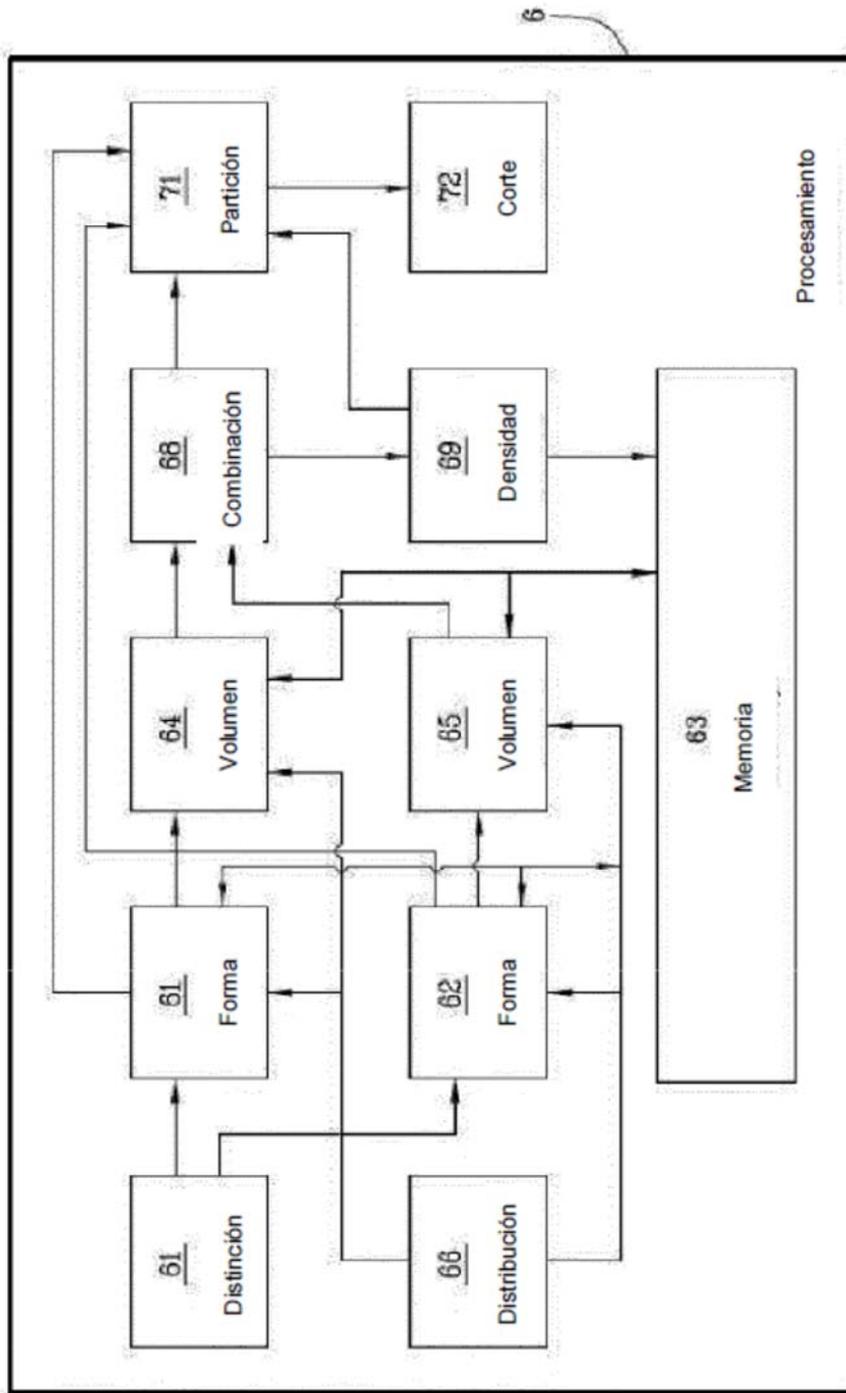


Fig.11