



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 299 617**

51 Int. Cl.:
B07C 5/34 (2006.01)
B07C 5/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02789024 .3**
86 Fecha de presentación : **18.12.2002**
87 Número de publicación de la solicitud: **1455960**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.2004**

54 Título: **Dispositivo para clasificar productos.**

30 Prioridad: **18.12.2001 NL 1019600**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2008

73 Titular/es: **De Greef's Wagen- Carrosserie- en
Machinebouw B.V.
No. 62, Nieuwsteeg
NL-4196 AM Tricht, NL**

72 Inventor/es: **De Greef, Jacob, Hendrik**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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 para clasificar productos.

5 El presente invento se refiere al campo de los dispositivos para la clasificación de productos, para clasificar productos tales como verduras y frutas y similares. En este campo son conocidos dispositivos que asignan las frutas a clases sobre la base de una serie de criterios. Los frutos se consideran aquí singularizados, con lo cual los productos singularizados se clasifican de acuerdo con, por ejemplo, sus características de peso, color o tamaño.

10 En el documento US 3930994 se describe un dispositivo que comprende una serie de portadores de producto, medios de radiación, y uno o más elementos de recepción de la radiación.

15 Un reciente desarrollo en este campo es el de que, con objeto de aumentar el valor de un lote de fruta, la clasificación se efectúa de acuerdo con un número creciente de aspectos, teniendo lugar la misma, preferiblemente, a velocidades cada vez más altas.

20 Las clasificaciones que pueden aumentar especialmente el valor añadido se refieren al interior de la fruta. Las frutas con características garantizadas en relación con su dulzor, acidez, madurez, presencia de deterioro o pudrición, o la cantidad de agua en el producto, tienen un valor más alto que el de las frutas en las que tales características no son conocidas. Esas características pueden determinarse usando métodos de prueba destructiva, siendo esto posible con pruebas aleatorias de un lote. Los productos probados quedan, por consiguiente, no aptos para ser consumidos más rápidamente, mientras que las características solamente se garantizan para los productos probados.

25 El presente invento proporciona un dispositivo para clasificar los productos, tales como las frutas, de acuerdo con la reivindicación 1.

30 En tales dispositivos es posible irradiar los productos con radiación, con el fin de recibir los componentes de la radiación que pasan a través de los productos. Se puede obtener un diagrama de la intensidad de la frecuencia de la radiación irradiada a través de la fruta y recibida por los elementos de recepción de la radiación. Puesto que las diferentes sustancias absorben diferentes frecuencias de esa radiación, del diagrama de la intensidad de la frecuencia se puede deducir si hay presente en el producto mucho o poco de sustancias particulares. Es por consiguiente posible determinar, por ejemplo, cuánta azúcar o cuánto ácido hay presente en un fruto. Otros aspectos que pueden determinarse por este método son el de la cantidad de agua, la presencia de deterioros o pudrición, tal como la de puntos de pudrición en el corazón, o la madurez.

35 Los elementos de recepción de la radiación se disponen de manera que sean movibles para que se desplacen al mismo tiempo que el portador de producto durante la recepción de la muestra de radiación. Las ventajas son la de que, debido a que los elementos de recepción de la radiación se desplazan al mismo tiempo que el portador de producto durante la recepción de la muestra de radiación, se puede conseguir un tiempo de recepción de alguna duración. Se hace con ello posible, por ejemplo, usar una fuente de radiación de menor potencia, o bien obtener una muestra de luz de una calidad más alta. Una ventaja de los medios de conducción de la radiación radica en el hecho de que se pueden conectar elementos de recepción de la radiación robustos y simples, que se disponen de modo que sean movibles con objeto de obtener la antes citada muestra de radiación de alta calidad, a medios de medición de la radiación más costosos, los cuales están preferiblemente dispuestos de manera estable y estacionaria. Puede así servir un cable de fibra de vidrio como medio de conducción de la radiación.

40 Los elementos de recepción de la radiación van dispuestos, preferiblemente, para movimiento alternativo con el fin de que se desplacen al mismo tiempo que el portador de producto durante la recepción de una muestra de radiación y durante el movimiento de retorno entre la recepción de muestras sucesivas. Tal disposición tiene la ventaja adicional de que, por ejemplo con un pequeño número de elementos de recepción de la radiación, tal como de 1, de 2 ó de 3, es por lo tanto también posible aquí que sea suficiente con un pequeño número de medios de medición de la radiación.

45 En otra realización preferida, los elementos de recepción de la radiación son accionados por un motor lineal. Con una construcción muy simple, tal motor permite que los elementos de recepción de la radiación discurran a sustancialmente la misma velocidad que el portador de frutos, y a una velocidad uniforme durante la recepción de una muestra de la luz, y permite también que los elementos de recepción sean movidos hacia atrás a una alta velocidad, entre la recepción de las muestras de luz, a una posición de partida para recibir la muestra de radiación para hacer así posible que una muestra de radiación se inicie a tiempo en la posición de un portador de frutos siguiente.

50 En otra realización, los elementos de recepción de la radiación son accionados por un motor de rotación, el cual está conectado a los mismos por medio de una construcción de cigüeñal y biela de accionamiento. Tal construcción tiene la ventaja de que el motor de rotación puede ser aplicado a una velocidad de rotación relativamente constante.

55 Otra realización comprende un transportador de medición sobre el cual van montados una serie de elementos de recepción de la radiación y cuya velocidad es ajustable a sustancialmente la misma velocidad que la del transportador. Esta realización tiene la ventaja de que los elementos de recepción tienen una velocidad constante hacia delante, mientras se efectúan las mediciones.

Otra realización de acuerdo con el presente invento comprende medios de medición de la radiación para llevar a cabo las mediciones sobre la muestra de radiación recibida por los elementos de recepción de la radiación. Una ventaja de esta realización es la de que los medios de medición de la radiación pueden ser situados a una cierta distancia de los elementos de recepción de la radiación.

Otra realización proporciona medios de análisis para analizar la muestra de radiación. Los productos se agrupan en clases sobre la base del análisis y por los medios de análisis.

En una realización preferida de acuerdo con el presente invento, la radiación tiene un margen de longitudes de onda de 300 a 2.500 nanómetros. Con este espectro muy amplio, puede deducirse una cantidad muy grande de información acerca de la composición del fruto.

Otra realización preferida de acuerdo con el presente invento comprende medios de conducción de la radiación para conducir la luz percibida por los elementos de recepción de la radiación a los medios de medición de la radiación.

En otra realización preferida, los medios de iluminación están dispuestos sustancialmente por encima de la trayectoria de transporte de los portadores de producto. Tal disposición hace posible aplicar una pluralidad de pistas de portadores de producto íntimamente adyacentes entre sí. Una ventaja de esto es la de que el número de frutos para la clasificación es alto y que el dispositivo de clasificación de acuerdo con el presente invento puede ser aplicado en dispositivos de clasificación de la técnica anterior.

Otra realización preferida proporciona medios de iluminación dispuestos sustancialmente adyacentes a la trayectoria de transporte de los portadores de producto. En el caso de que se usen portadores de producto del tipo de mordaza de agarre, puede ser deseable disponer medios de iluminación a lo largo de tal trayectoria de transporte, o bien, opcionalmente, por debajo de la trayectoria de transporte.

En otra realización preferida, el portador de producto es una taza sobre la cual se coloca el producto, en que la misma está provista de una abertura en su lado inferior para el paso de la radiación desde los medios de irradiación que irradian a través del producto. Puede además disponerse un cuerpo anular de material blando alrededor de la abertura, para apoyar, al menos relativamente, los productos pequeños. Una parte de apoyo del producto de la taza tiene una curvatura de la superficie para apoyo de los productos, de tal modo que los productos relativamente pequeños sean apoyados más cerca del borde de la abertura y los productos relativamente grandes sean apoyados más lejos del borde de la abertura, de modo que se coloque la parte inferior de los productos, tanto de los grandes como de los pequeños, contra un borde del orificio. Si la taza tiene un lado rebajado para recibir y/o colocar productos usando medios de agarre, los productos pueden ser colocados muy sencillamente y a gran velocidad en esas tazas, las cuales son adecuadas para la realización de las mediciones de la irradiación. Las realizaciones que poseen esas características pueden por lo tanto efectuar tales mediciones de la radiación a velocidades que son las que se desean en los dispositivos de clasificación de frutos, tales como, por ejemplo, de 6 a 9 frutos por segundo, e incluso de 9 a 14 frutos por segundo. Las realizaciones que poseen las antes descritas características, son incluso capaces de realizar tales mediciones con una pluralidad de correas transportadoras colocadas directamente adyacentes entre sí. Es también posible una distancia entre centros, entre los sucesivos portadores de producto, de 100-200 mm, preferiblemente de 100-150 mm, y con preferencia en particular de entre 100 y 140 mm. Es además posible disponer las pistas adyacentes entre sí, con una anchura de pista de, por ejemplo, 140 a 290 mm. En la otra realización preferida, se efectúa una medición de la luz en un portador de producto que comprenda elementos de mordaza de agarre, las cuales cogen la fruta por dos lados. Tales elementos de agarre pueden estar equipados con un orificio para el paso de la luz desde los medios de iluminación que irradian a través del producto. Tales elementos de agarre pueden estar equipados con una abertura para el paso de la luz desde los medios de iluminación, para irradiar los productos de tal modo que un elemento de recepción de la luz en el otro lado del fruto pueda recibir una muestra de la luz.

En otra realización preferida de acuerdo con el presente invento, el portador de producto comprende dos elementos de forma de diábolo. Tales elementos de forma de diábolo son adecuados para llevar un producto, y son conocidos para el transporte de productos. El cuerpo de forma de diábolo comprende aquí, preferiblemente, dos mitades, entre las cuales hay un espacio libre. Esto hace que sea posible situar un elemento de recepción de la luz bajo una fila de diábolos que avanza, de manera similar a como se coloca un elemento de recepción de la luz bajo una fila de tazas que avanzan. Usando el elemento de recepción, se pueden entonces tomar muestras de la luz del producto que es irradiado desde arriba. Una ventaja de tal realización es la de que los productos ya situados en tal transportador de diábolo pueden ser sometidos inmediatamente a la operación de medición de la luz.

Una realización preferida de acuerdo con el presente invento comprende dos o más elementos de recepción para recibir simultáneamente muestras de luz procedente de una pluralidad de portadores de producto. Puesto que de acuerdo con el presente invento, los elementos de recepción deben desplazarse al mismo tiempo que los portadores de producto durante un período de tiempo, y que los portadores de producto se mueven hacia delante a velocidad constante, es necesario que los elementos de recepción de la radiación se muevan hacia delante con la velocidad uniforme de movimiento de los transportadores durante la medición de la luz, y sean luego movidos hacia atrás a gran velocidad, a una posición de partida para una medición subsiguiente. Si una serie de elementos de recepción están fijados entre sí, con la distancia entre centros de los sucesivos portadores de frutos en el transportador como espaciamiento intermedio, pueden efectuar una serie de mediciones simultáneamente, y el movimiento de retorno de los elementos de recepción para una medida subsiguiente puede tener lugar más lentamente. Ciertamente, si se quiere conseguir veloci-

dades de transporte de más de siete portadores de producto por segundo, es necesario disponer una serie de elementos de recepción simultáneamente.

En otra realización, se disponen elementos de regulación de la radiación a uno u otro lado del transportador en uno u otro lado del haz de radiación que va desde los, medios de radiación a los portadores de producto, con el fin de bloquear la radiación que no vaya dirigida al portador de producto. Tal elemento de regulación de la radiación es preferiblemente movable y/o se fabrica de material reflectante, con objeto de que refleje la radiación. Tales elementos reflectantes pueden aumentar la cantidad de luz irradiada sobre y a través de los productos.

Otra realización preferida de acuerdo con el presente invento proporciona un portador de producto para un transportador que tiene un contorno que se estrecha hacia abajo visto desde arriba, para sujetar un producto en su parte media, en donde el contorno tiene tres o más líneas o superficies para apoyo del producto. Tal portador de producto comprende además, preferiblemente, una abertura en la parte media del contorno. Otro aspecto de tal portador de producto es una lámina que está provista de una abertura, en donde la distancia entre una abertura y la abertura del portador de producto siguiente es aproximadamente igual a la distancia del paso del transportador. Las ventajas de tal portador de producto son que un producto sella el orificio de modo óptimo, lo que es importante para una medición de la radiación. Las diferencias de altura entre los productos situados en el portador de producto se hacen tan pequeñas como sea posible. En particular, con tal portador se pueden usar productos de 40 a 100 mm de diámetro de modo óptimo. Tales portadores de producto aplicados en un dispositivo de acuerdo con el presente invento hacen posible una alta velocidad, como se ha descrito en lo que antecede.

El presente invento proporciona también un método para tomar mediciones en productos de acuerdo con la reivindicación 33.

Otras ventajas, características y detalles del presente invento se describirán además con referencia a las figuras anexas, en las cuales:

- la figura 1 representa una vista lateral de una primera realización de acuerdo con el presente invento;

- la figura 2 es una vista por arriba de un detalle de la realización de la figura 1;

- la figura 3 es una vista lateral de otra realización de acuerdo con el presente invento;

- la figura 4 es una vista frontal de otra realización de acuerdo con el presente invento;

- la figura 5 es una vista lateral de otra realización de acuerdo con el presente invento;

- la figura 6 es una vista lateral de otra realización de acuerdo con el presente invento;

- la figura 7 es una vista frontal de otra realización de acuerdo con el presente invento;

- la figura 8 es una vista lateral de otra realización de acuerdo con el presente invento;

- la figura 9 es una vista lateral de otra realización de acuerdo con el presente invento;

- la figura 10 es una vista lateral en corte transversal de una realización de acuerdo con el presente invento;

- la figura 11 representa un corte transversal de otra realización de acuerdo con el presente invento;

- la figura 12 representa un corte transversal de otra realización de acuerdo con el presente invento;

- la figura 13 representa un corte transversal de otra realización de acuerdo con el presente invento;

- la figura 14 representa un corte transversal de otra realización de acuerdo con el presente invento;

- las figuras 15A-C representan cortes transversales de vistas lateral, superior y frontal de otra realización de acuerdo con el presente invento.

Una realización preferida de acuerdo con el presente invento (figura 1) está provista de un transportador (no representado) sobre el cual van dispuestos portadores de frutos 3 (tazas). Estos portadores de frutos tienen un espaciamiento entre centros de 100 a 200 mm. En el lado trasero de las tazas van preferiblemente montadas láminas 5. En los portadores de frutos van situados frutos F sobre los cuales se efectúan las mediciones. Para ese fin, hay dispuestos elementos de iluminación 7 por encima de la formación ordenada de portadores de frutos. Estos elementos de iluminación 7 comprenden espejos 8, lámparas 9 y sistemas de lente 10, que están ordenados de tal modo que la luz procedente de las lámparas sea reflejada por los espejos, yendo a las lentes montadas bajo las lámparas. Bajo el transportador hay situados dos reflectores de la luz 11, los cuales transportan la luz recibida a través de cables 12 de fibra de vidrio, a medios de medición de la luz (no representados).

Durante la operación, se transportan las tazas 3 en la dirección de la flecha A, mediante el transportador. Los frutos F son situados en las tazas. Esos frutos son iluminados desde arriba por medio de la luz L procedente de las lámparas 9. Esa luz tiene un margen de anchuras de longitud de preferiblemente 300 a 2.500 nanómetros. Cada una de las lámparas produce, por ejemplo, 250 vatios, y la luz es enfocada sobre los frutos por medio de las lentes. Parte de la luz será absorbida por el fruto, mientras que parte de la luz será capaz de pasar penetrando a través del fruto. La luz que pasa a través del fruto es transmitida a través de un orificio situado en el centro de la taza, y parte de la misma será recogida por los receptores de luz 11. Con objeto de obtener una buena medición, se recomienda que los reflectores de la luz sean capaces de captar la luz para la medición durante un determinado período de tiempo de, por ejemplo, 100 milisegundos. Para ese fin, los receptores de luz son transportados hacia delante a la misma velocidad que la de un portador de frutos, mediante el motor lineal 15, durante la iluminación del fruto, de modo que los receptores de luz están situados bajo las tazas que avanzan y la fruta durante un período de medición. Después de ese período se mueven los receptores de luz hacia atrás muy rápidamente, de modo que se efectúa una medición similar en dos frutos siguientes.

Un método alternativo para conseguir movimiento alternativo de los receptores de luz es por medio de una construcción de cigüeñal y eje de accionamiento, el cual tiene la ventaja de que no hay que invertir el sentido de la rotación del motor de accionamiento para conseguir el movimiento alternativo de los receptores de luz. Además, en este caso se puede controlar con precisión la aceleración angular. Otra ventaja es la de que, a velocidades de transporte de los frutos en los transportadores de hasta siete frutos por segundo, es posible que baste con un solo receptor de luz, lo que se traduce en economía en esos costosos componentes y en una construcción sencilla.

En esta realización, las tazas están provistas de una lámina 5 sobre la cual se puede descargar cuidadosamente el fruto en una etapa posterior, y sobre la cual rodar el fruto fuera de la taza. A la vista de la longitud de la lámina 5, que se extiende en uso bajo la taza siguiente, esa lámina está provista en un lugar adecuado 6 de un orificio que está situado, durante el uso, bajo el orificio de la taza siguiente. Con ello se hace posible que la lámina de una taza precedente transmita la luz de una taza sobre la cual deba hacerse la medición. Los receptores de luz están situados bajo las tazas. Alrededor de los receptores de luz está dispuesto un alojamiento que excluye la luz, con un pequeño orificio en la parte superior para el paso de la luz. El objeto de este alojamiento es que la mínima cantidad posible de luz falsa, es decir, de luz no irradiada a través del producto, forme parte de la muestra de luz. Para este fin, se fabrica también la taza de un material oscuro, a cuyo través no pueda irradiar la luz, o bien pueda hacerlo solo con dificultad. El orificio en la cara inferior de la taza puede también estar provisto de un cuerpo anular de material blando redondo, el cual puede servir también como obturador de la luz. Otro objeto de tal aro es el de formar un lecho blando para los productos.

Los medios de iluminación pueden realizarse como lámparas de halógeno. Para iluminar se pueden usar, por ejemplo, tres lámparas de 250 vatios por portador de frutos.

En la figura 2 se ha ilustrado una vista por arriba de los medios de iluminación 7 de la figura 1. Puede verse aquí que los tres aparatos de luz presentes por fruto, para iluminación, tienen un área de enfoque 15 sobre la cual se enfoca la luz. Esta forma de iluminación permite una alta intensidad de luz por fruto para iluminación.

En la figura 3 se ha ilustrado un dispositivo similar al de la figura 1. Los medios 17 para medir la luz adoptan aquí, sin embargo, una forma diferente. En esta realización hay situadas seis lámparas en un arco. Tal arco de iluminación hace posible varias configuraciones de la medición, dos de las cuales se considerarán a continuación.

Una primera configuración de la medición es la de que todas las lámparas brillen con la misma intensidad y, por consiguiente iluminen el fruto con igual intensidad por todos los lados. Tal iluminación proporciona la muestra de luz a ser medida con información procedente de toda la carne del fruto. Si, por ejemplo, es importante una medición del contenido de azúcar de toda la carne, se recomienda tal medición, ya que la información de toda la carne estará incluida en la muestra de luz. Sin embargo, si es importante una medición de una posible cantidad de pudrición marrón ("monilinia fructicola" producida por hongos) en el fruto, se pueden apagar, por ejemplo, las dos lámparas exteriores, con lo que la cantidad de información en la muestra de luz se referirá esencialmente a la parte central del fruto, con lo que en la muestra de luz estará incluida una cantidad relativamente grande de información acerca de tal pudrición marrón. Tal medición sirve de poco si, por ejemplo, el fruto cuenta con un núcleo o hueso grande. En tales casos, una medición y una configuración de la luz dirigida al exterior del fruto es de gran importancia. Para más detalles de la operación de esta realización se hace referencia a lo expuesto en lo que antecede.

En otra realización (figuras 4 y 5), el portador de frutos está realizado como un par de mordazas de agarre 23, las cuales están montadas suspendidas desde la unidad de apertura y cierre 22. Esta unidad 22 de apertura y cierre está fijada a un transportador (no representado). Debajo del transportador con las mordazas de agarre hay situada una unidad de iluminación 27. De forma similar a como en la realización de la figura 1, la luz L procedente de las lámparas 28 es irradiada hacia el fruto, ya sea a través de espejos 29 ó ya sea a través de un sistema de lente 30. La luz es desviada por medio del espejo 32, con objeto de hacer posible la irradiación del fruto. Las mordazas 23 están provistas de aberturas 33 para el paso de la luz L. Si las mordazas están llevando un fruto, la luz será irradiada a través de una parte del fruto y recogida por el receptor de luz 34, situado en un alojamiento 35. Con una finalidad similar a la de la realización de la figura 1, el receptor de luz 34 se desplazará al mismo tiempo que el fruto durante un período de tiempo, con objeto de permitir una medición de la luz durante un período de tiempo determinado. Para este fin, la unidad de iluminación 27 efectuará también un movimiento de vibración, para así hacer que un haz de luz enfocado

brille con la máxima intensidad durante el mismo período de tiempo, de manera que haya disponible una máxima salida de luz para la recepción de la luz.

En la figura 6 se ha ilustrado otra realización en la que se hace uso de un diábolo 61. Cada realización está provista de dos receptores de luz 11, con dos cables de fibra de vidrio para llevar las muestras de luz a medios de medición de la luz (no representados). Los frutos F están situados sobre los diábolos, y son iluminados usando los medios de iluminación 67. En esta realización, los medios de recepción de la luz se desplazan también al mismo tiempo que los frutos durante un breve período de tiempo, con objeto de obtener una medición de la luz de alta calidad. Lo que es especialmente importante, sin embargo, es que la intensidad sobre el área de medición sea tan uniforme que sea posible.

En la figura 7 se ha ilustrado que los diábolos 61, aquí representados en vista frontal, consisten en dos mitades entre las cuales queda un espacio en el cual es movable el receptor de luz 11. Los diábolos avanzan, junto con los frutos, en la dirección de la flecha B.

En la figura 8 se ha ilustrado una vista frontal de un diábolo, en la que una lámpara 68 está situada en un lado, y un alojamiento 69 para un receptor de luz está situado en el otro lado.

En otra realización preferida (figura 9) se han previsto cuatro transportadores 101, 102, 103, 104. Estos transportadores tienen finalidades diferentes, que se describirán con más detalle. El transportador 101 es un transportador de diábolo, que sirve como medios de singularización para el fruto en un dispositivo de clasificación de frutos de la técnica anterior. El fruto suministrado en la dirección del movimiento de la flecha C es suministrado a la altura de las líneas de trazos D-D. El fruto será transportado a lo largo de esa línea durante todos los movimientos en ese dispositivo de clasificación de frutos. Al final del transportador 101, el fruto será recogido entre los diábolos en el lugar de la posición Q. Durante el transporte por las tazas 112 se medirá el fruto como se ha especificado en la realización de la figura 1. Después de esa medición, la mano 111 recogerá el fruto F de nuevo en la posición R, y lo descargará de nuevo en la taza 113 del transportador 103, en la posición S. Este transportador 103 descargará finalmente el fruto en un canal de transporte, junto con otros frutos que puedan ser clasificados en un grupo en términos de sus características medidas.

En esta realización se ha previsto para la medición de la luz efectuada en el transportador 102, una unidad de iluminación 120. En ésta hay situada una lámpara y un sistema de lente que emite luz que ilumina el fruto F a través del espejo 121. Con el fin de hacer posible una medición de la luz de alta calidad durante un cierto período de tiempo, el espejo puede ser un espejo plano que sea susceptible de una ligera vibración durante el movimiento del fruto, o bien el espejo puede ser un espejo ligeramente convexo que difunda la luz sobre toda la trayectoria seguida por el fruto durante el período de tiempo de medición.

Una ventaja de esta realización de la figura 9 es que el transportador 102 usado durante la medición de la luz puede ser muy corto, por ejemplo, de 0,5 a 2 metros. Solamente se requieren, por tanto, unas pocas tazas con aberturas para efectuar la medición de la luz, y se pueden usar las tazas 113 cerradas para un transportador más largo que lleve los frutos hasta su destino final. Si no se hace uso de un transportador 102 especial corto, se necesitará un transportador que tenga la longitud del transportador 102 y 103 y que esté provisto, en toda su longitud, de tazas con un orificio. Si es importante que las tazas para la medición de la luz estén muy limpias, un transportador 102 muy largo no sería práctico, dado el coste y el esfuerzo necesarios para su limpieza. Al mantener el transportador 102 muy compacto, puede hacerse también muy limitado el esfuerzo requerido para limpiar ese transportador.

En otra variante de la realización de la figura 9 (figura 10), el transportador 134 provisto de manos o mordazas de agarre para transportar los frutos, adopta una forma muy larga. En vez de usar el transportador 103, que en la realización de la figura 9 transporta los frutos a los canales de descarga, en esta realización el transporte tiene lugar por medio de las mordazas. En esta realización, la medición de la luz tiene lugar de una manera similar a como en la figura 9, en la posición de un transportador corto 132 que está provisto de tazas 142 como portador de transporte. Esta realización está también provista de unos medios 131 de singularización, los cuales singularizan los frutos y los alimentan al transportador 134.

Como ya se ha descrito en lo que antecede, la taza 3 como portador de frutos está provista de una abertura en el lado inferior de la misma. El fruto está depositado en la taza sobre la parte 151 de llevar el fruto. Los pedúnculos del fruto pueden sobresalir por el lado inferior a través de la abertura, como se ha ilustrado en la figura 11. Con objeto de evitar que esos pedúnculos se enganchen en el borde 152 de la abertura al salir el fruto de la taza, el borde adopta la forma de una gota, tal como se ve en sección transversal. Debido a este suave engrosamiento adicional del material de la abertura de la taza, no hay posibilidad de que se enganchen los pedúnculos en el borde.

En la figura 12 se ha representado un detalle del receptor de luz 11. Se ha representado una abertura 154 para admitir la luz irradiada a través del fruto. Para las mediciones de la luz es desventajoso que los medios de medición de la luz puedan resultar inutilizados rápidamente. La inutilización sería posible debido a que entren partículas D de suciedad por la abertura 154. Con objeto de evitarlo, se guía un flujo de aire g a lo largo de la abertura 154. Para este fin, los medios de medición de la luz están provistos de una alimentación de aire 156 y un paso de aire de alimentación

ES 2 299 617 T3

155. A través del tubo 156 se suministra un flujo de aire G a los medios 11 de medición de la luz, y se guía a través de las aberturas 155 de paso de alimentación en la dirección de la abertura 154 para la luz.

En la figura 13 se ha ilustrado un corte transversal de un fruto F situado sobre un portador de frutos 3 similar a una taza, bajo una lámpara 7 que emite luz L. Al portador de frutos va fijada una lámina 156 que está provista de un orificio, de tal modo que ese orificio esté situado bajo la abertura de la taza siguiente del transportador (no representado) como se ha descrito en lo que antecede. En esta realización, la lámina es arrastrada a lo largo de una guía de lámina 150, de tal modo que la lámina permanece separada de los medios 11 de medición de la luz.

Con respecto a la medición de la luz, es importante que sea conocida la diferencia entre la intensidad luminosa de la luz que incide sobre el fruto, y la intensidad luminosa de la luz que incide sobre el receptor de la luz. Por ello, se lleva a cabo una medición de calibración con una cierta regularidad, tal como, por ejemplo, cada quince minutos, sin fruto. Durante tal medición de calibración se mide el espectro de los medios de iluminación. Este espectro efectivo de los medios de iluminación está por consiguiente siempre actualizado, con independencia de los posibles efectos del envejecimiento de esos medios de iluminación.

En la figura 14 se ha representado un corte transversal como el de la figura 13, en el que se ha ilustrado un filtro de referencia 161 bajo la guía 150 de la lámina. Este filtro se usa durante una medición de calibración. El filtro desliza frente al receptor un material predeterminado que transmite muy poca luz, tal como, por ejemplo, vidrio opalino. La luz que pasa a su través es recibida por el receptor de la luz. Durante la medición de calibración (o medición de referencia), no hay fruto alguno en la taza. Tal medición de calibración es importante, debido a que un manantial de luz o fuente de irradiación puede envejecer, con lo que el espectro de la intensidad producido puede cambiar. Las fuentes de irradiación o fuentes de iluminación pueden también ser sustituidas por otras fuentes, o bien las influencias ambientales pueden cambiar de tal modo que se haga necesaria una medición de calibración. El posible envejecimiento o cambio del receptor de la luz puede ser también neutralizado por medio de una medición de calibración.

En la figura 15A se ha ilustrado un corte transversal de un dispositivo de medición de la luz en el que se efectúa una medición por reflexión. En esta realización se usan diabólos para transportar los frutos. También podrían usarse portadores de frutos similares a tazas o mordazas de agarre para efectuar tal medición. En esta realización, los frutos son iluminados por medio de lámparas 67. Usando medios de recepción de la luz que se muevan con movimiento alternativo en la dirección de la flecha A, como en las anteriores realizaciones, es posible llevar a cabo una medición de la luz reflejada por el fruto. Los medios de recepción de la luz 11 que se desplazan con movimiento alternativo con el fruto, hacen posible una medición de la luz como en una serie de realizaciones, en este caso por medio de reflexión, mediante el desplazamiento al mismo tiempo que el fruto durante un tiempo, y consiguiéndose con ello un tiempo de recepción relativamente largo. En este caso, la medición tiene lugar sobre una parte del fruto situada algo hacia el lado exterior del fruto.

La realización de la figura 15A se ha ilustrado en la figura 15B vista por arriba. Se ha ilustrado en ella que un fruto F está depositado sobre un portador de frutos formado por el diábolo 61. La flecha A indica también que el receptor de luz 11 se desplaza con movimiento alternativo a lo largo del transportador, con lo que es posible tomar mediciones en cada fruto durante un cierto período de tiempo.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) para clasificar productos tales como frutas, que comprende:

- una serie de portadores de producto (3, 23, 61) para llevar los productos (F) siguiendo una trayectoria de transporte de un transportador, con salidas de clasificación,

- medios (7) de radiación para irradiar los productos,

- uno o más elementos de recepción de la radiación (11) para recibir una muestra de radiación de la radiación emitida por los medios de irradiación una vez que la misma haya irradiado el producto durante el transporte de los productos por el transportador, **caracterizado** porque al menos los elementos de recepción de la radiación están dispuestos de manera que sean movibles para desplazarse al mismo tiempo que el portador de producto durante la recepción de la muestra de radiación.

2. Un dispositivo según la reivindicación 1, en el que la clasificación se lleva a cabo a una velocidad de transporte comprendida en el margen de 5 a 14 frutos por segundo.

3. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos de recepción de la radiación están dispuestos para movimiento alternativo, con el fin de que se desplacen al mismo tiempo que el portador de producto durante la recepción de la muestra de radiación y el movimiento de retorno entre la recepción de muestras sucesivas.

4. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos de recepción de la radiación están acoplados para ser accionados con un motor lineal (15).

5. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos de recepción de la radiación están acoplados, de manera que puedan ser accionados, a un motor de rotación que está conectado a los mismos por medio de una construcción de cigüeñal y biela.

6. Un dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, en el que una serie de elementos de recepción de la radiación están montados sobre un transportador de medición, el cual puede ser ajustado a la velocidad del transportador.

7. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de iluminación están dispuestos sustancialmente por encima de la trayectoria de transporte de los portadores de producto.

8. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además:

- medios de medición de la radiación para llevar a cabo mediciones en la muestra de radiación recibida por los elementos de recepción de la radiación.

9. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende además medios de análisis para analizar la muestra de radiación.

10. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la radiación tiene un margen de longitudes de onda de 300 a 2.500 nanómetros.

11. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende además medios de conducción de la radiación para conducir la luz recibida por los elementos de recepción de la radiación a los medios de medición de la radiación.

12. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de iluminación están dispuestos sustancialmente adyacentes a la trayectoria de transporte de los portadores de producto.

13. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el portador de producto está provisto de una abertura en el lado inferior, para el paso de la radiación desde los medios de radiación que irradian a través del producto.

14. Un dispositivo según la reivindicación 13, en el que el portador de producto comprende alrededor de la abertura un cuerpo anular de material blando para apoyar al menos los productos relativamente pequeños.

15. Un dispositivo según la reivindicación 13 ó 14, en el que una parte de la taza para apoyo del producto tiene una curvatura superficial para apoyar los productos, tal que los productos relativamente pequeños sean apoyados más cerca del borde de la abertura, y que los productos relativamente grandes sean apoyados más alejados del borde de la abertura.

ES 2 299 617 T3

16. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones 13-15, en el que la taza tiene un rebajo en un lado para recoger y/o situar los productos usando medios de mordaza de agarre.

17. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones 13-16, en el que la taza comprende una lámina (5) que está provista de una abertura a una distancia de los productos tal que el orificio de la lámina se sitúa, durante el uso de la taza, bajo la taza siguiente de la correa transportadora sin fin.

18. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones 1-12, en el que el portador de producto comprende elementos de agarre (23) que se aplican a los frutos por los lados.

19. Un dispositivo según la reivindicación 18, en el que al menos uno de los elementos de agarre está equipado con una abertura (33) para el paso de la luz desde los medios de iluminación que irradian a través del producto, y al menos uno de los elementos de agarre en el otro lado del producto es transmisor de la luz.

20. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones 1-12, en el que el portador de producto comprende dos elementos (61) de forma de diábolo.

21. Un dispositivo según la reivindicación 20, provisto de un cuerpo de forma de diábolo que comprende dos mitades de diábolo con una abertura entre ellos.

22. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones 13-21, en el que los elementos de recepción de la radiación están dispuestos bajo el portador de producto.

23. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones 18-21, en el que los elementos de recepción de la radiación están dispuestos adyacentes al portador de producto.

24. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende dos o más elementos de recepción para recibir simultáneamente muestras de luz en una pluralidad de portadores de producto.

25. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende elementos de regulación de la radiación a uno u otro lado del haz de radiación de los medios de radiación a los portadores de producto, con el fin de bloquear la radiación que no vaya dirigida al portador de producto.

26. Un dispositivo según la reivindicación 25, en el que los elementos de regulación de la radiación son móviles, con objeto de variar la anchura y/o la posición del haz de radiación transmitida.

27. Un dispositivo según la reivindicación 25 ó 26, en el que los elementos de regulación de la radiación están fabricados de material reflectante, con objeto de que reflejen la radiación.

28. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, teniendo el portador de producto para un transportador un contorno que se estrecha hacia abajo, tal como se ve desde arriba, para sujetar un producto en su parte media, en que el contorno tiene tres o más líneas o superficies para apoyar el producto.

29. Un dispositivo según la reivindicación 28, comprendiendo además el portador de producto una abertura en la parte media del contorno.

30. Un dispositivo según la reivindicación 28 ó 29, comprendiendo además el portador de producto una lámina provista de una abertura, en que la distancia entre la abertura y la abertura de un portador de producto siguiente es aproximadamente igual a la distancia del paso del transportador.

31. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones 29 ó 30, en el que sustancialmente en y alrededor de la abertura del orificio hay dispuesto un cuerpo anular y material blando o elástico para apoyar productos relativamente pequeños.

32. Un dispositivo según una o más de las reivindicaciones 29-31, en el que sustancialmente en y alrededor de la abertura del orificio hay dispuesto un cuerpo anular de un material absorbente de la luz, para cierre con exclusión de la luz del espacio entre el portador de frutos y el fruto.

33. Un método para tomar mediciones de frutos (F), en el que el fruto es suministrado a través de un transportador de un dispositivo de clasificación de fruta, que comprende los siguientes pasos de:

- iluminar uno o más frutos durante el transporte por uno o más portadores de frutos (3);

- recibir una muestra de luz de la luz procedente de los medios de iluminación (7) que es irradiada a través del fruto,

- efectuar una o más mediciones de la muestra de luz,

ES 2 299 617 T3

- agrupar la fruta en clases y liberar el fruto en una posición de suelta predeterminada del dispositivo de clasificación de fruta relacionado con esta clase, en el que al menos los elementos de recepción de la radiación estén dispuestos de manera que sean movibles para que se desplacen al mismo tiempo que el portador de producto durante la recepción de la muestra de radiación.

34. Un método según la reivindicación 33, que comprende además uno o más pasos para interpretar las mediciones por los medios de análisis.

35. Un método según la reivindicación 33 ó 34, en el que los frutos son agrupados en clases de características predeterminadas, sobre la base de las mediciones o de la interpretación de las mismas.

36. Un método según una o más de las reivindicaciones anteriores 33-35, que comprende además pasos para efectuar una medición de la luz sin fruto en momentos predeterminados, con el fin de calibrar los medios de medición de la luz en combinación con la fuente de radiación.

37. Un método según una o más de las reivindicaciones 33-36, en el que los frutos son iluminados desde arriba y se toma una muestra de luz del lado inferior del fruto.

38. Un método según una o más de las reivindicaciones 33-37, en el que la velocidad de clasificación está comprendida en el margen de 5 a 14 por segundo.

39. Un método según una o más de las reivindicaciones 33-38, en el que la distancia entre dos portadores de producto sucesivos está comprendida en el margen de 90 a 200 mm.

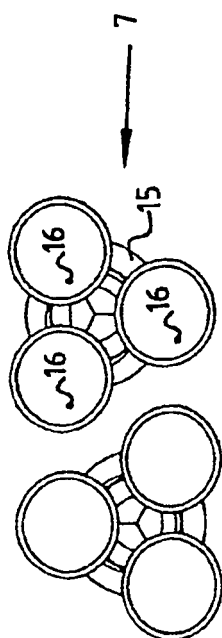


FIG. 2

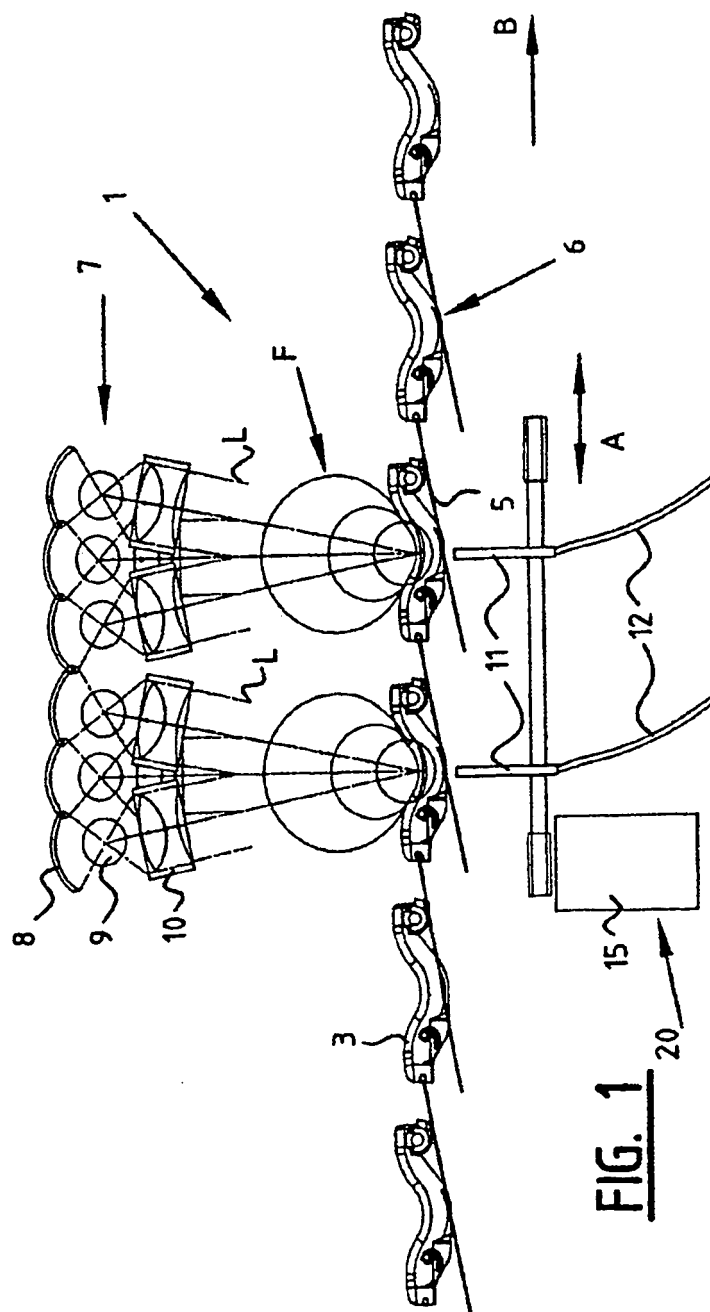


FIG. 1

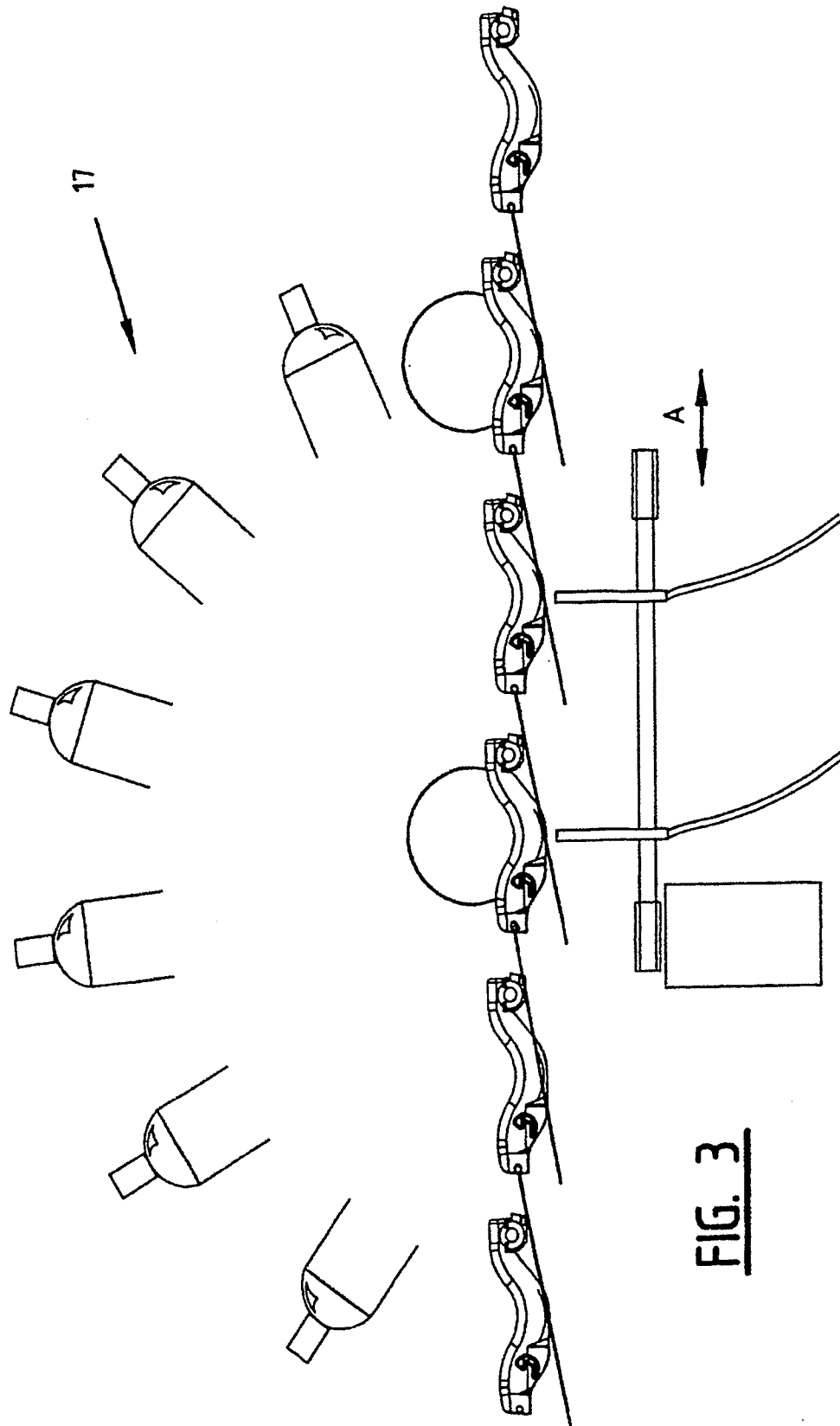


FIG. 3

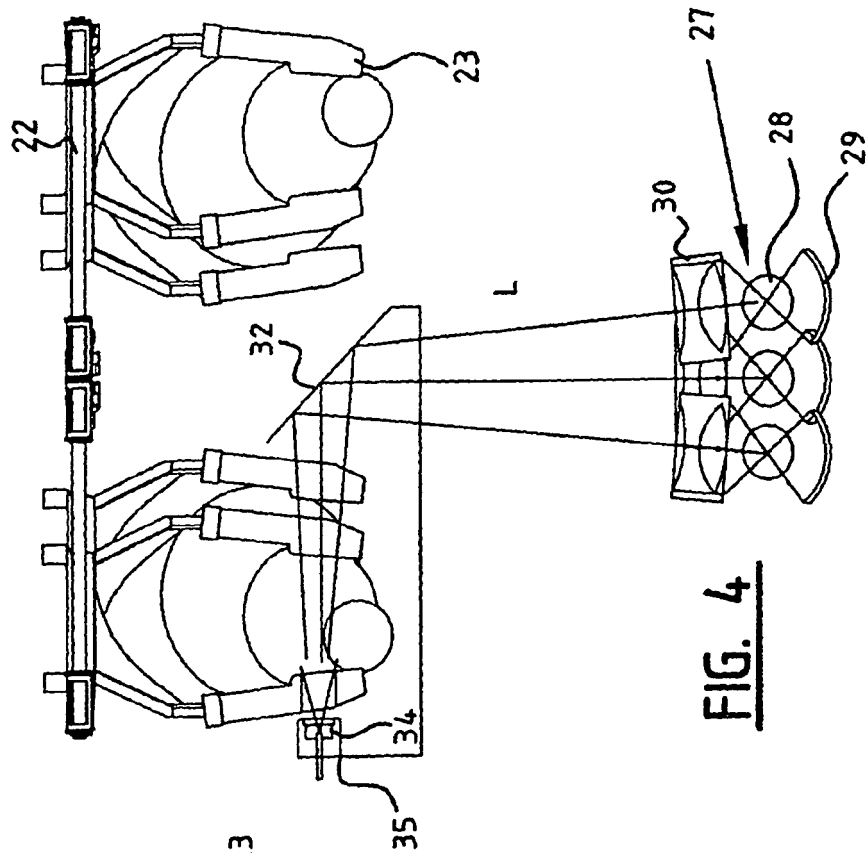


FIG. 4

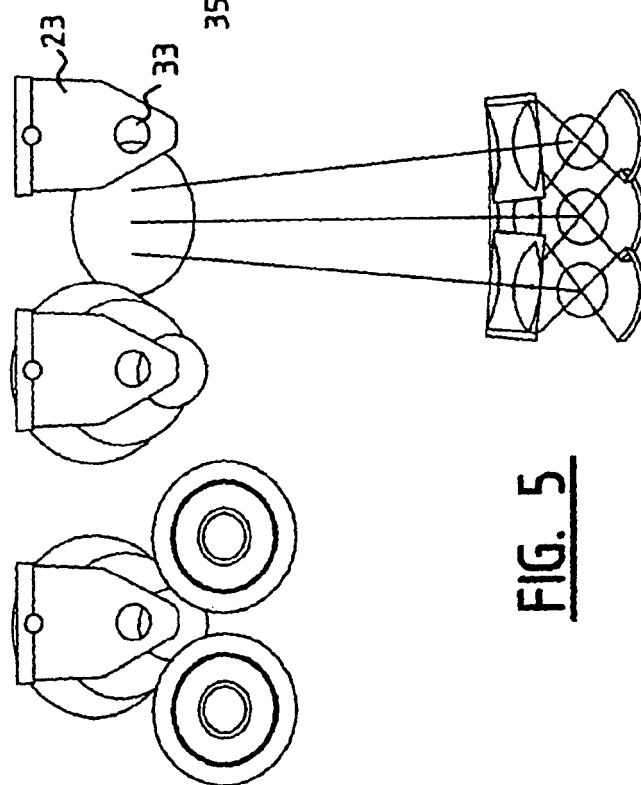
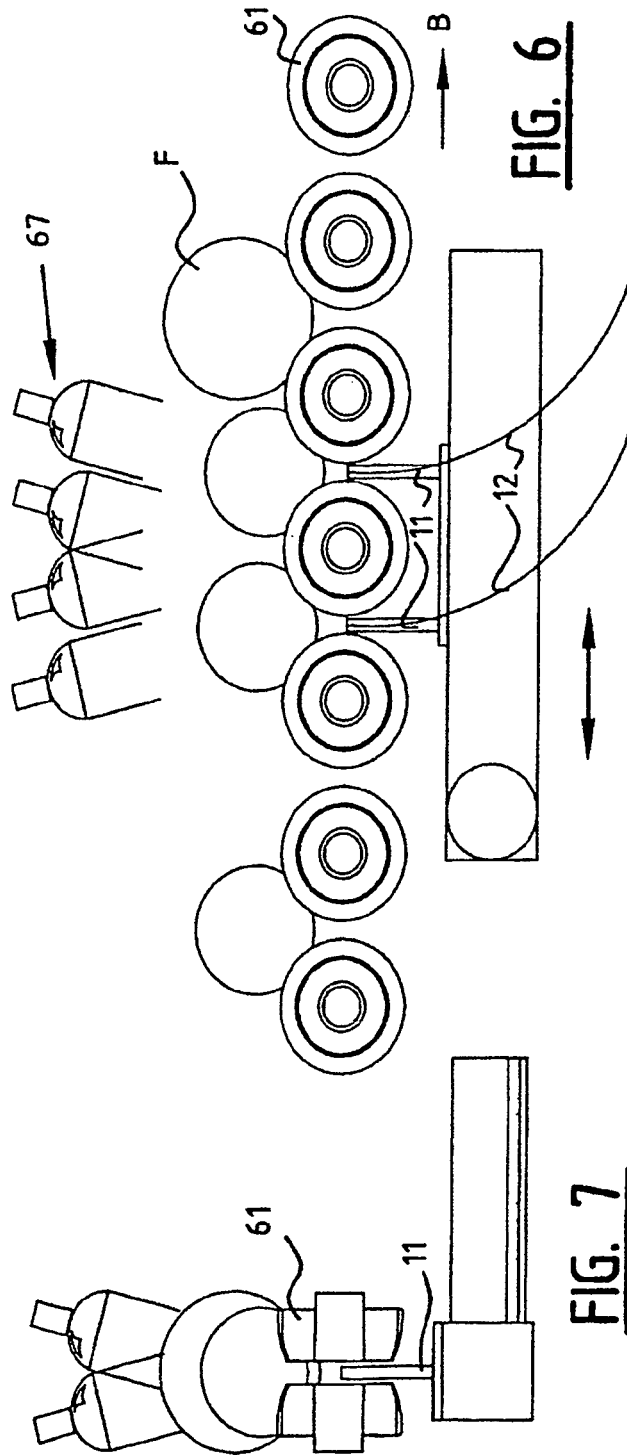
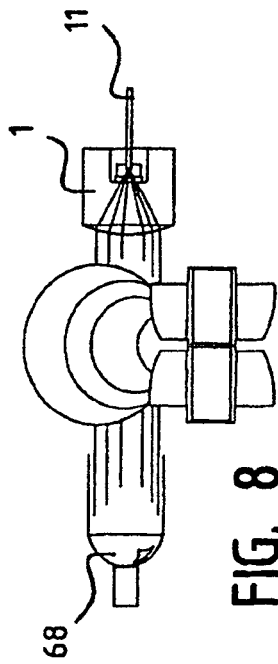
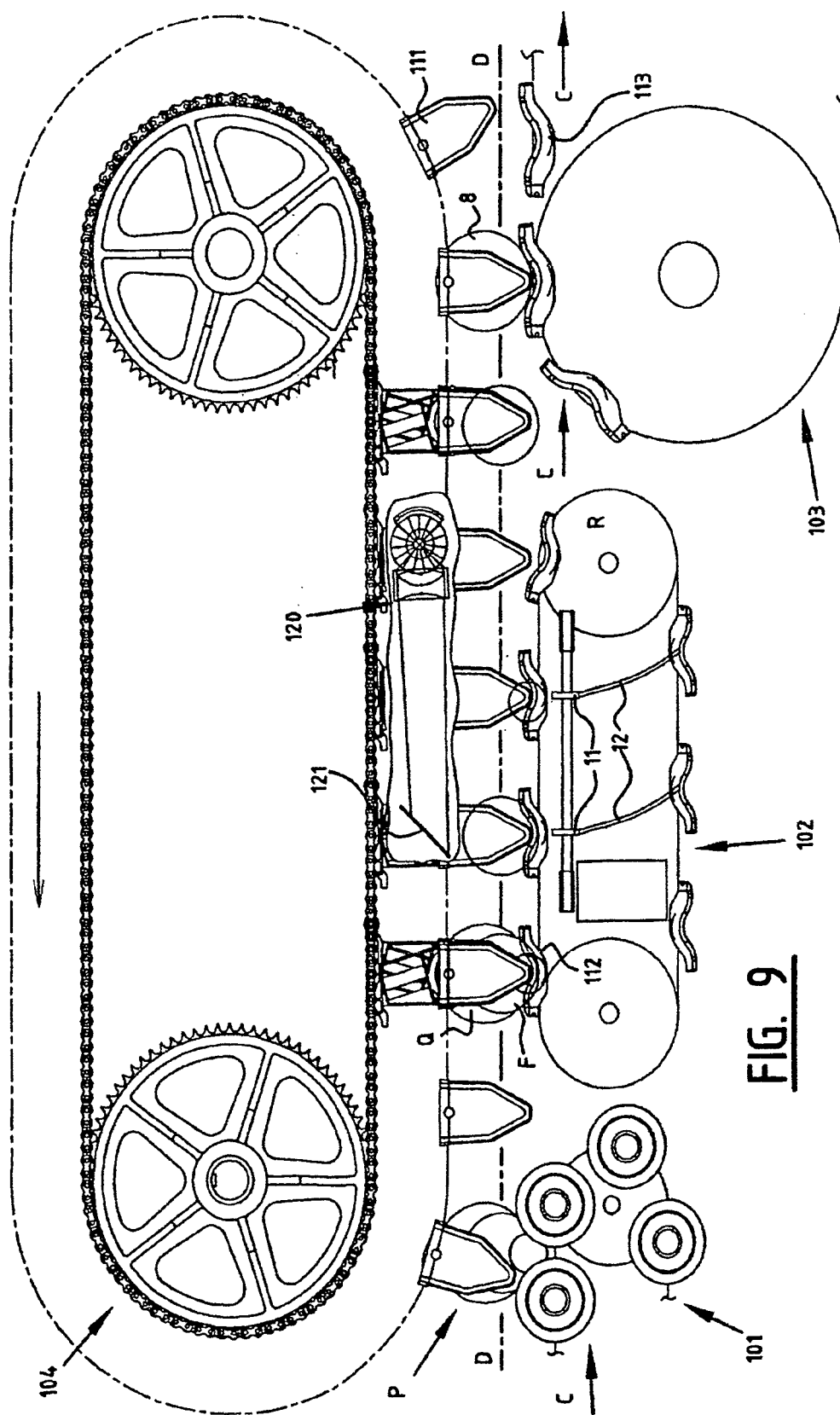
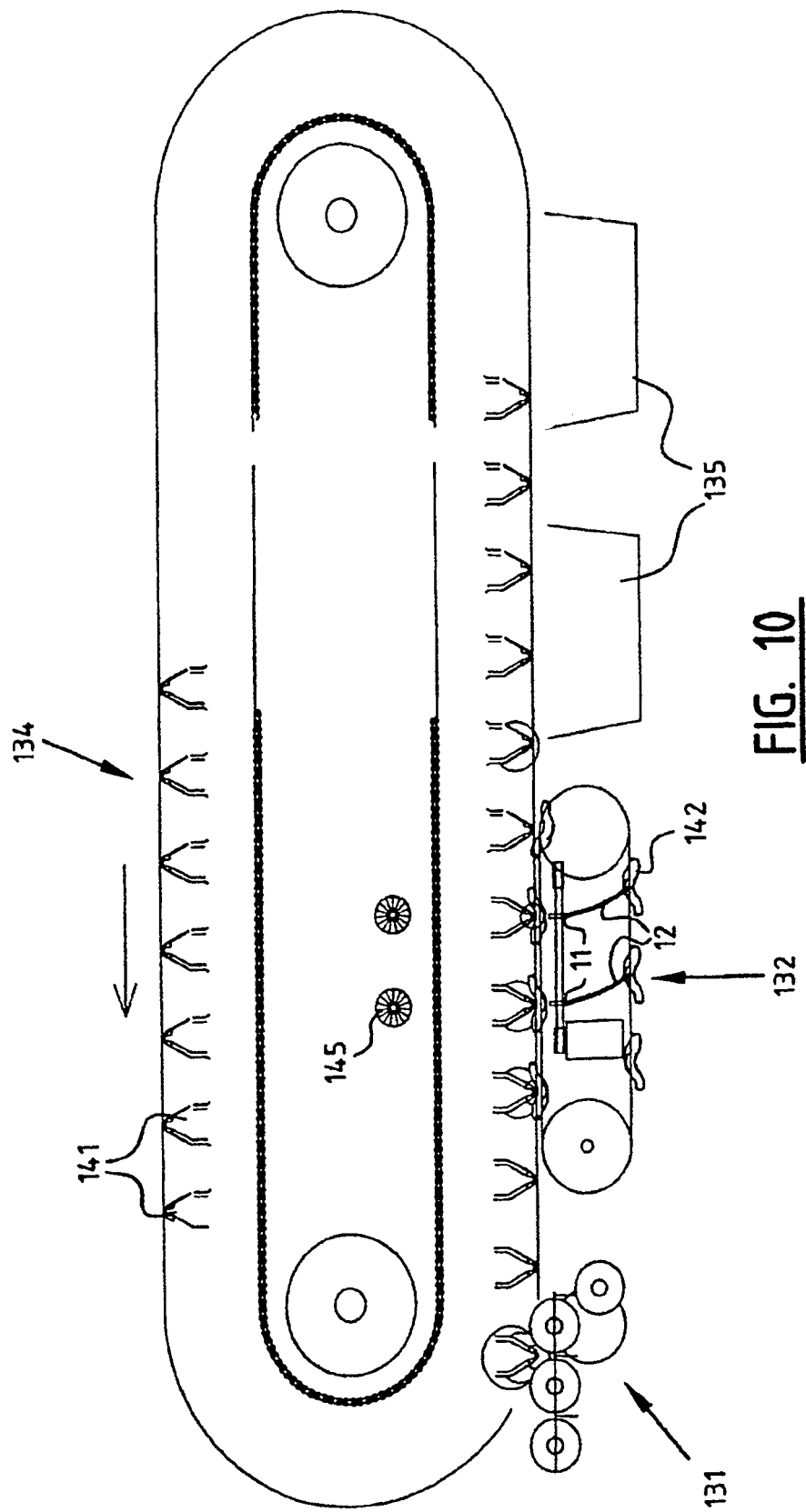
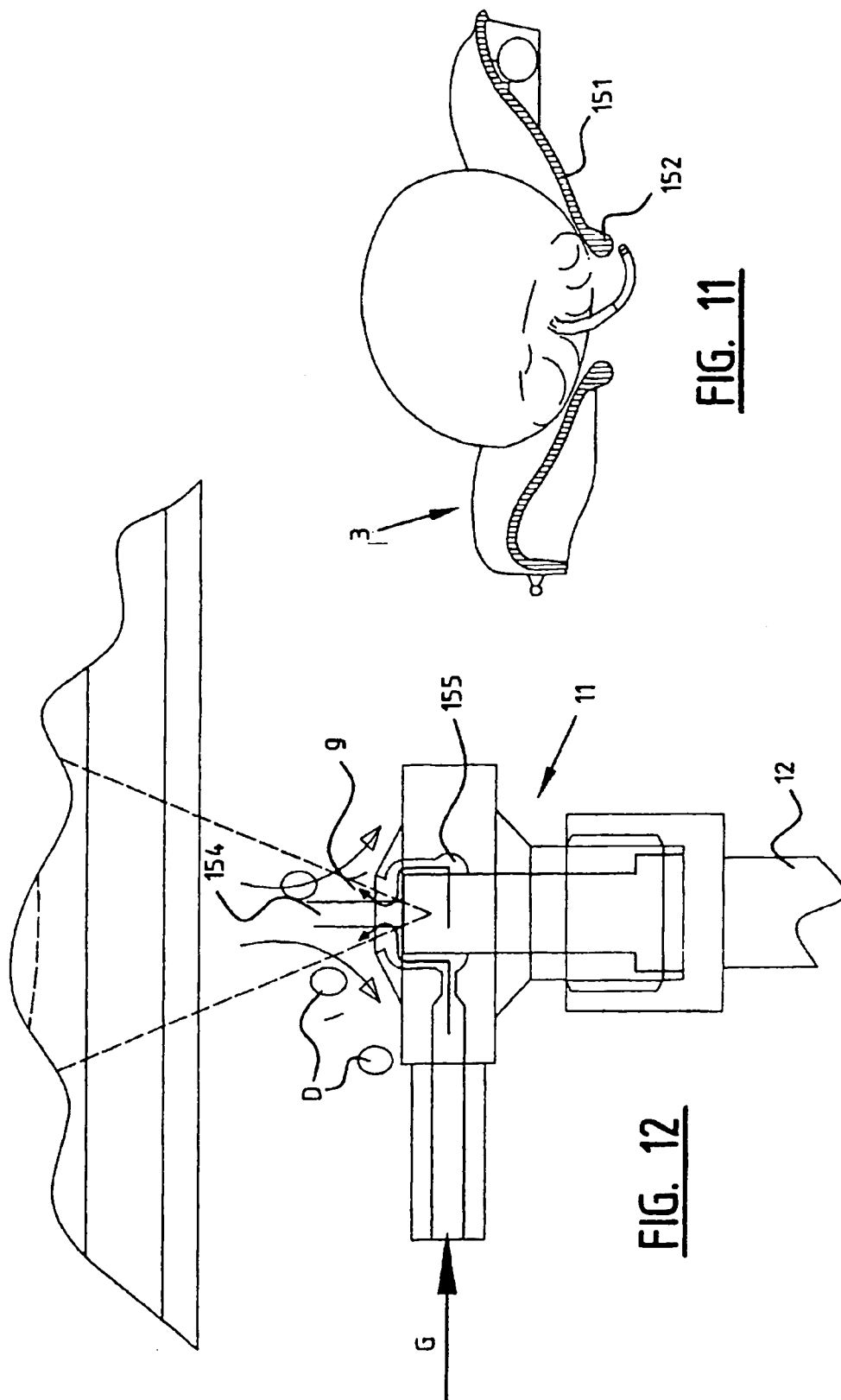


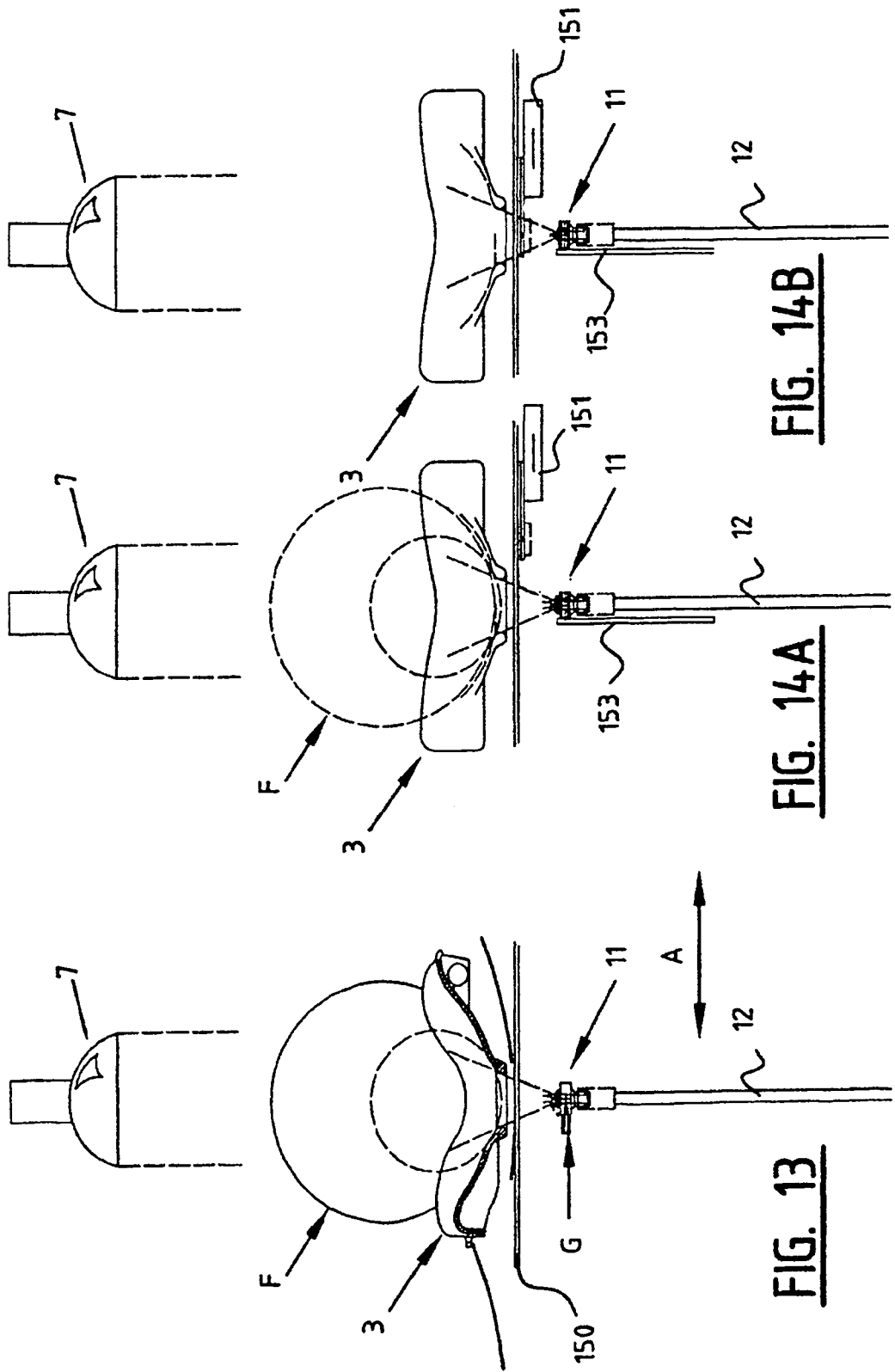
FIG. 5











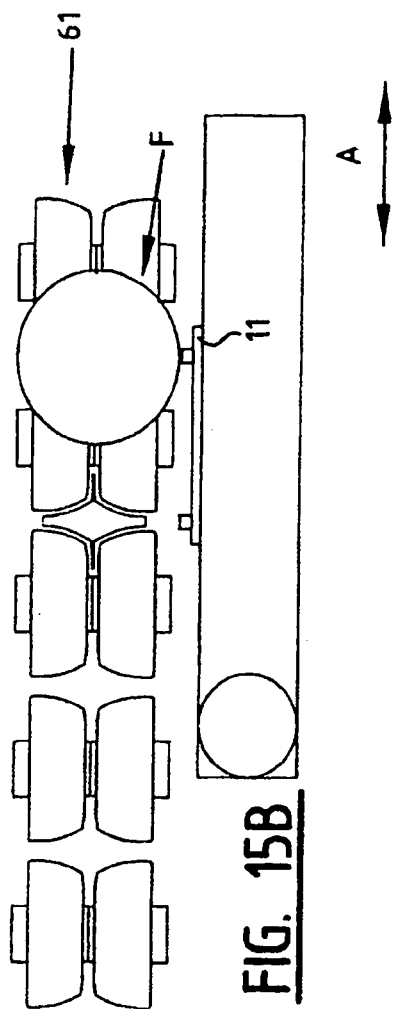


FIG. 15C

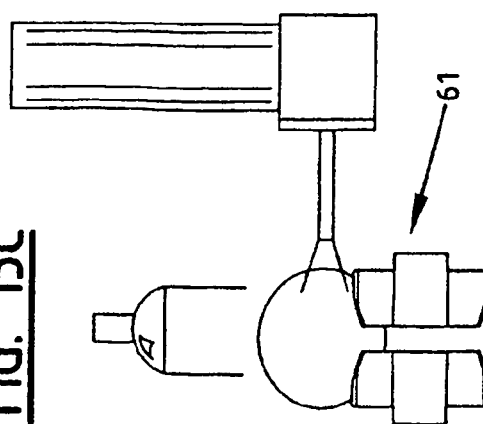


FIG. 15A

