

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 779**

51 Int. Cl.:

G01N 33/08 (2006.01)

A01K 43/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2006 PCT/FR2006/002815**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.07.2007 WO07077337**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2006 E 06847094 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 1971858**

54 Título: **Dispositivo de miraje de huevos**

30 Prioridad:

21.12.2005 FR 0512998

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

09.03.2017

73 Titular/es:

**CEVA SANTE ANIMALE (100.0%)
ZONE INDUSTRIELLE DE LA BALLASTIERE, BP
126
33501 LIBOURNE CEDEX, FR**

72 Inventor/es:

**NADREAU, MICHAEL y
CROGUENNEC, ROBERT**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 604 779 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de miraje de huevos

La presente invención se refiere a un dispositivo de miraje de huevos para diferenciar los huevos fecundados de los huevos no fecundados.

- 5 En la industria avícola, en particular la industria del pollo, se conocen dispositivos de miraje automático de huevos que utilizan la transparencia del huevo para diferenciar huevos fecundados y no fecundados. Estos dispositivos comprenden medios de emisión para emitir un flujo luminoso en dirección de un huevo a mirar, unos medios de recepción para recibir el flujo luminoso a través del huevo, y medios de tratamiento informático del flujo luminoso recibido por dichos medios de recepción para determinar el estado del huevo. En función de la tasa de absorción del haz luminoso que pasa a través del huevo, o tasas de transparencia del huevo, los medios de tratamiento informático permiten diferenciar los huevos fecundados, a saber los huevos que comprenden un embrión, de los huevos no fecundados, incluyendo huevos translúcidos y huevos podridos. Ciertos dispositivos permiten además diferenciar los huevos fecundados vivos, que comprenden un embrión vivo, de los huevos fecundados no vivos que comprenden un embrión muerto.
- 10
- 15 Tales dispositivos de miraje se describen por ejemplo en los documentos US 2002/075476, WO 99/14589 o WO 2004/023136.

Estos dispositivos de miraje convencionalmente incluyen un transportador de expedición destinado a transportar los huevos colocados en sus casilleros o bandejas de incubación horizontales, estando los medios de emisión y los medios de recepción dispuestos a un lado y otro del transportador de expedición. Los medios de emisión generalmente están constituidos por emisores formados con fuentes luminosas de tipo foco de filamento o diodo electroluminiscente, típicamente de aproximadamente 12 W, estando los medios de recepción formados de receptores de tipo fotodiodo con unas superficies de recepción de aproximadamente 0,5 mm². Para obtener unas mediciones de transparencia satisfactorias, los emisores y los receptores se disponen enfrentados entre sí según un plano vertical.

20

El principal defecto de estos sistemas de miraje es su poca inmunidad a los desechos procedentes de las bandejas de huevos. Los desechos, tales como trozos de cáscara o contenido de huevos rotos, plumas o diversas materias orgánicas, caen por gravedad sobre los emisores o receptores colocados por debajo de las bandejas, lo que conlleva variaciones y errores en las mediciones. Para limitar estas variaciones y errores de medición, es por tanto necesario realizar un mantenimiento regular del dispositivo de miraje. A estos efectos, se ha propuesto, concretamente en el documento de patente FR 2 768 517 colocar una pantalla de protección entre las bandejas y los emisores colocados por debajo de las bandejas. Los flujos luminosos de los emisores pasan a través de la pantalla de protección, y unos medios de limpieza automática están asociados a dicha pantalla de protección. Tales sistemas mecánicos resultan voluminosos y de diseño complejo.

25

30

El documento US 4 161 366 A describe un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. El objetivo de la presente invención consiste en proponer un dispositivo de miraje que palíe los inconvenientes anteriormente mencionados.

35

A estos efectos, la presente invención tiene por objetivo un dispositivo de miraje automático de huevos que permita diferenciar los huevos fecundados de los huevos no fecundados y eventualmente diferenciar los huevos fecundados vivos de los huevos fecundados no vivos, que comprende unos medios de emisión de un flujo luminoso en dirección de un huevo a mirar, unos medios de recepción del flujo luminoso que pasa a través del huevo, y unos medios de tratamiento informático del flujo luminoso recibido por dichos medios de recepción para determinar el estado fecundado o no fecundado del huevo, caracterizado porque dichos medios de emisión comprenden para cada huevo a mirar al menos una fuente láser coherente que forma un haz óptico coherente en dirección del huevo.

40

La utilización de una fuente láser coherente según la invención permite obtener un haz óptico coherente y fino que está más concentrado y que penetra mejor la cáscara del huevo que los flujos luminosos de un simple diodo electroluminiscente, lo que permite que la fuente luminosa no esté dispuesta necesariamente del lado opuesto o justo enfrente de los medios de recepción. La utilización de una fuente láser coherente permite de este modo un posicionamiento múltiple de la fuente luminosa y de los medios de recepción. Según la invención, es por tanto posible disponer la fuente luminosa de manera que esté protegida de los desechos que caen de las bandejas de huevos. El dispositivo según la invención precisa un mantenimiento menos regular y ofrece una mayor estabilidad y mayor validez de los resultados.

45

50

Según un modo de realización, dicha fuente láser está dispuesta por debajo de los huevos a mirar, formando el haz óptico un ángulo no nulo con respecto a la vertical, comprendido, por ejemplo, entre 5 y 45°, por ejemplo, de aproximadamente 15°. Ventajosamente, dicha fuente láser está dispuesta por debajo de una placa protectora. Gracias a su haz fino y coherente, la fuente láser puede disponerse a mayor distancia del huevo que las fuentes luminosas de la técnica anterior, sin iluminar los huevos vecinos de la bandeja, con un ángulo de haz no nulo con respecto a la vertical, de manera que la fuente láser pueda estar protegida de los desechos, en concreto bajo una placa protectora.

55

Según otro modo de realización, dicha fuente láser está dispuesta por encima de los huevos a mirar, formando el haz coherente un ángulo no nulo con respecto a la vertical, realizándose ventajosamente las mediciones cuando dicho haz óptico alcanza la mitad inferior del huevo.

5 Ventajosamente, los medios de recepción están dispuestos del lado del plano medio vertical del huevo opuesto a dicha fuente láser, preferentemente por encima de los huevos a mirar.

10 Para obtener un haz óptico más fino, dicha fuente láser está ventajosamente equipada con medios de focalización para formar un haz óptico coherente concentrado. De acuerdo con un modo de realización, dicha fuente láser está constituida por un diodo láser, preferentemente equipado de un colimador láser que forma dichos medios de focalización. Dicha fuente láser es ventajosamente una fuente láser infrarroja o una fuente láser roja, preferentemente una fuente láser infrarroja.

Según un modo de realización, dichos medios de recepción comprenden para cada huevo al menos un fotodiodo, preferentemente infrarrojo, con una superficie de recepción de al menos 1 mm^2 , preferentemente equipado con medios de focalización del flujo luminoso transmitido a través del huevo.

15 Según un modo de realización, el dispositivo de miraje según la invención comprende unos medios de transporte para transportar, preferentemente en continuo, unas bandejas provistas de alvéolos en los que están dispuestos los huevos a mirar, comprendiendo dichos medios de emisión al menos una hilera de fuentes láser coherentes dispuestas transversalmente a la dirección de avance de las bandejas para emitir al menos un haz óptico hacia cada uno de los huevos de una misma hilera de una bandeja, y al menos una hilera de medios de recepción para recibir los flujos luminosos procedentes de los huevos de una hilera de una bandeja.

20 El dispositivo de miraje comprende además, unos medios de medición para medir la distancia del huevo a mirar con respecto a los medios de recepción, efectuándose el tratamiento informático del flujo luminoso recibido por dichos medios de recepción, en función de la distancia medida para disminuir las variaciones de radiación provocadas por las diferentes alturas de los huevos.

25 Según una particularidad, el dispositivo de miraje comprende además unos medios de sincronización, tales como un receptor complementario para la recepción de ondas luminosas ambientales y un dispositivo de tipo reloj, para sincronizar las mediciones de transparencia efectuadas por los medios de recepción y los pulsos de la fuente láser en la frecuencia de energía de las ondas luminosas ambientales, en la proximidad de la cresta S de los periodos T de la energía de las ondas luminosas ambientales. Esta sincronización según la invención, constituye una solución simple y poco costosa desde un punto de vista mecánico, electrónico y óptico de inmunización contra las ondas luminosas ambientales. Cada medición de transparencia comprende la adquisición en la proximidad de una cresta S de un primer valor val1 correspondiente al nivel de energía luminosa sobre los medios de recepción sin que su fuente láser asociada esté activada, y de un segundo valor val2 correspondiente al nivel de energía luminosa sobre el receptor con su fuente láser asociada activada, obteniéndose la medición de transparencia por simple sustracción del primer valor val1 al segundo valor val2.

35 La invención se entenderá mejor, y otros objetivos, detalles, características y ventajas se pondrán de manifiesto con más claridad en el transcurso de la siguiente descripción explicativa detallada de varios modos de realización particulares actualmente preferidos de la invención, con referencia al dibujo esquemático adjunto. En este dibujo:

- la figura 1 representa una vista parcial en corte longitudinal de un dispositivo de miraje según un primer modo de realización de la invención;
- 40 - la figura 2 representa una vista en sección transversal según el plano M-M de la figura 1;
- la figura 3 representa una vista esquemática del lado de un emisor y de un receptor según una variante del primer modo de realización;
- la figura 4 representa una vista esquemática del lado de un emisor y de un receptor de un dispositivo de miraje según un segundo modo de realización de la invención;
- 45 - la figura 5 representa un gráfico que ilustra la energía luminosa procedente de fuentes luminosas ambientales en función del tiempo, antes de una operación de miraje;
- la figura 6 representa un gráfico que ilustra la energía luminosa procedente de una fuente láser y de fuentes luminosas ambientales en función del tiempo durante una operación de miraje; y
- las figuras 7 y 8 representan unas disposiciones diferentes de fuentes láser sobre una rampa.

50 Con referencia a las figuras 1 y 2, el dispositivo según la invención comprende unos medios de transporte 1 para transportar unas bandejas de incubación de huevos 2, que siguen una ruta de transporte a lo largo de la cual se disponen unos medios de emisión o emisores 3 y unos medios de recepción o receptores 4.

55 Los medios de transporte 1 comprenden un transportador de tipo cinta sin fin, que desplaza las bandejas en la dirección de avance F1. El transportador está formado por dos correas o por dos cadenas 11 paralelas de desplazamiento síncrono, cada una montada en bucle sobre una rueda 12 de retorno aguas arriba y una rueda de retorno aguas abajo. El espaciado entre las dos cadenas viene determinado de manera que las bandejas 2 descansen por sus bordes 22 laterales sobre los eslabones superiores 11a de las dos cadenas.

En el ejemplo ilustrado, el dispositivo está configurado para el tratamiento de huevos 9 dispuestos sobre unas bandejas 2 de tipo "rectangular", conocidas de por sí, que comprenden unas hileras transversales paralelas de alojamiento o alvéolos 21 de fondo abierto, tales como las bandejas de incubación vendidas con la denominación comercial "Petersime", estando los alvéolos de las hileras alineados longitudinalmente.

- 5 Los emisores y receptores están adaptados para efectuar el tratamiento de una misma hilera. El dispositivo comprende para cada huevo a mirar, un emisor 3 formado por una fuente láser coherente, preferentemente infrarroja y un receptor infrarrojo 4 para la recepción óptica del flujo luminoso que pasa a través del huevo.

10 Las fuentes láser están dispuestas lado a lado sobre una rampa 5 formada por una placa vertical colocada transversalmente a la dirección de avance F1 bajo el eslabón superior 11a del transportador, por ejemplo entre el eslabón inferior 11b y el eslabón superior 11a. Las fuentes láser, un total de 10, están ensambladas sobre la rampa de manera a estar alineadas con los 10 alvéolos de las hileras de las bandejas que desfilan continuamente por encima de la rampa, siendo cada fuente apta para emitir un haz luminoso 31, que forma un ángulo no nulo con respecto a la vertical, que viene a iluminar un lado lateral inferior de cada huevo a mirar para tomar la medida. La rampa está dispuesta bajo una placa protectora 6 horizontal, fijada bajo el eslabón superior y provista de una hilera de aberturas 61 para el paso de los haces. En el ejemplo ilustrado, la rampa está fijada a la placa protectora 6, aguas arriba de las aberturas 61 con respecto a la dirección de avance F1, estando dicha placa fijada a una estructura portadora 13 ella misma ensamblada al chasis 14 del transportador. Las fuentes están desplazadas longitudinalmente con respecto al extremo aguas arriba 61a de las aberturas, y están así protegidas por la placa de los eventuales desechos que caigan de los huevos y/o de las bandejas. El haz coherente 31 inclinado de cada fuente láser está orientado para venir a iluminar el lado aguas abajo de los huevos a mirar, pasando al ras del extremo aguas arriba 61a de una abertura 61. Como variante, las aberturas se sustituyen con una sola y única hendidura transversal.

25 Los receptores 4 están montados por encima de la ruta de transporte, lado a lado sobre una rampa 41 horizontal, colocada transversalmente a la dirección de avance. En el presente ejemplo, la rampa 41 está formada por una placa montada horizontalmente por encima de las bandejas sobre la estructura portadora 13 anteriormente mencionada. La rampa soporta una hilera transversal de 10 receptores, estando cada receptor dispuesto verticalmente por encima de una abertura 61 de manera que el receptor esté substancialmente centrado según el plano medio vertical de un huevo, cuando el punto de impacto del haz óptico 31 de la fuente láser asociada está substancialmente al nivel del extremo inferior del huevo.

30 Los receptores están conectados a una unidad de control y de tratamiento informático, representado esquemáticamente con la referencia 7, que determina, en función de la intensidad del flujo luminoso detectado por el receptor, si un huevo está fecundado o no. Ventajosamente, el tratamiento informático permitirá diferenciar los huevos fecundados vivos de los huevos no fecundados y de los huevos fecundados no vivos. El dispositivo de miraje según la invención puede utilizarse para efectuar unas operaciones de miraje de huevos a 18 días, a saber, normalmente fecundados desde hace 18 días, eventualmente de huevos de 6 a 10 días, y ventajosamente se colocará aguas arriba de un dispositivo de retirada de los huevos no fecundados y de los huevos fecundados no vivos de las bandejas y/o de un dispositivo de inyección de los huevos fecundados vivos de las bandejas.

40 Cada fuente láser 3 ventajosamente está constituida por un diodo láser infrarrojo equipado con un colimador láser con el fin de concentrar más el haz luminoso y generar un haz óptico muy fino. El haz coherente de la fuente láser penetra mejor el huevo que las fuentes luminosas de la técnica anterior, concretamente, más que un simple diodo electroluminiscente, el dispositivo está ventajosamente equipado con fuentes láser de poca potencia con respecto a las fuentes luminosas de la técnica anterior. A modo de ejemplo, el dispositivo comprende unos diodos láser de 50 a 200 mW, por ejemplo de 150 mW.

45 Cada receptor 4 está constituido por un fotodiodo de gran sensibilidad, con una superficie de recepción de al menos 1 mm^2 , preferentemente comprendida entre 2 y 15 mm^2 , mejor aún entre 5 y 8 mm^2 , por ejemplo, de aproximadamente 7 mm^2 . Los fotodiodos permiten una gran linealidad de medición y por tanto una gran precisión de medición. Ventajosamente, cada fotodiodo está equipado con una lente de focalización que permite focalizar el flujo luminoso para no medir una mala información, como por ejemplo, unos reflejos.

50 En la variante de realización ilustrada en la figura 3, el receptor 104 no está centrado con respecto al huevo medido. Cada receptor está inclinado con respecto a la vertical y está desplazado longitudinalmente, del lado del plano medio vertical del huevo que está opuesto a la fuente láser 103 asociada. En esta variante, las fuentes láser 103 están dispuestas por debajo de una placa 106 desprovista de aberturas, estando las fuentes láser simplemente desplazadas longitudinalmente con respecto al borde transversal 106a de la placa, pasando el haz coherente 131 a proximidad de dicho borde transversal.

55 La utilización de una fuente láser coherente permite evitar salpicar los huevos adyacentes y la bandeja que rodea el huevo medido con la radiación infrarroja, y evitar de este modo reflejos sobre los huevos y la bandeja que degradarían la medición efectuada. Tal y como se ilustra en la figura 2, pueden aparecer variaciones importantes de tamaño y forma entre los huevos. El haz fino de la fuente láser permite minimizar las variaciones de distancia entre el emisor y el huevo y por tanto garantizar una mejor estabilidad de las mediciones de transparencia a las

variaciones de tamaño y forma de los huevos.

Estas variaciones de tamaño de huevo conllevan igualmente variaciones de distancia entre el receptor y el huevo. Con el fin de minimizar las variaciones de medición debidas a variaciones de distancia, el dispositivo comprende además, con referencia a la figura 3, unos sensores de distancia 8, por ejemplo, de tipo emisor/receptor, dispuestos por encima de los huevos a mirar y conectados a la unidad de control y de tratamiento informático. Cada sensor mide la distancia que le separa de la cresta del huevo a mirar. La unidad 7 de control y de tratamiento informático aplica entonces, en función de la distancia medida, un coeficiente de amplificación sobre la señal, transmitida por el receptor, representativo de la intensidad del flujo luminoso que atraviesa el huevo. El dispositivo comprende, por ejemplo, una rampa transversal de 10 sensores de distancia, dispuestos por encima de las bandejas, aguas arriba de los receptores, para medir las distancias de los huevos de una misma hilera.

La figura 4 ilustra de manera esquemática un segundo modo de realización en el que los receptores 204 y los emisores 203, formados por fuentes láser coherentes están dispuestos por encima de las bandejas de huevos. El haz óptico de cada emisor 203 está inclinado con respecto a la vertical, de manera que, para efectuar la medición, los puntos de impacto del haz coherente 231 sobre la cáscara del huevo a mirar durante el desplazamiento de este último estén situados en la mitad inferior del huevo. Los receptores están dispuestos de manera análoga a los de la figura 3, del lado del plano medio vertical de los huevos opuesto a los emisores. Al ser el ángulo entre el haz coherente y la superficie de la cáscara en el punto de impacto más pequeño, el coeficiente de penetración del haz es menos importante que en el primer modo de realización ilustrado en las figuras 1 y 3. La línea de puntos de impacto para la toma de la medición de transparencia estará situada tan baja como sea posible para evitar los efectos sobre los huevos adyacentes y la bandeja, a la vez que se mantiene un coeficiente de penetración suficiente para permitir la medición por transparencia.

En los ejemplos descritos anteriormente, el análisis de un huevo se efectúa por medio de un receptor y de un emisor. En unas variantes de realización, se pueden prever varios receptores y/o emisores para el análisis de un mismo huevo. El dispositivo puede además estar configurado para el tratamiento de bandejas de incubación de tipo desplazado, conocidos en sí mismos, en las que las hileras están dispuestas al tresbolillo, tales como las vendidas con la denominación comercial "Chickmaster". Las fuentes láser, así como los receptores, estarán entonces dispuestas al tresbolillo sobre su rampa respectiva según dos hileras transversales paralelas.

Para reducir o suprimir los errores de medición de transparencia debidos a las ondas luminosas ambientales parásitas de las fuentes ambientales artificiales, las mediciones de transparencia efectuadas por los receptores y los pulsos de las fuentes láser están sincronizadas en la frecuencia de energía de las ondas luminosas ambientales.

Antes de cualquier operación de miraje, se efectúa una medición de la energía de las ondas luminosas ambientales. La curva C1 de la figura 5 representa la energía luminosa E en función del tiempo t de estas ondas luminosas ambientales. Esta medición la realiza un receptor complementario del dispositivo de miraje y se transmite a la unidad 7 de control y de tratamiento informático para sincronizar, por medio de un dispositivo de tipo reloj, por ejemplo, las mediciones de transparencia y los pulsos en la proximidad de la cresta S de los periodos T de la energía de las ondas luminosas ambientales, ahí donde el coeficiente de variación de la energía luminosa, denominado coeficiente director, es el más bajo.

La curva C2 de la figura 6 representa la energía luminosa E en función del tiempo t de las ondas luminosas ambientales y de una fuente láser durante una medición de transparencia. Para cada medición de transparencia de un huevo por un par de fuente láser/receptor, la unidad de control controla el receptor para la adquisición en la proximidad de la cresta S de un primer valor Val1 correspondiente al nivel de energía luminosa en el receptor sin que su fuente láser asociada esté activada, y de un segundo valor val2 correspondiente al nivel de energía luminosa sobre el receptor con su fuente láser asociada activada. La medición de transparencia sin parasitar por las ondas luminosas ambientales se obtiene entonces por sustracción del primer valor val1 del segundo valor val2. Para que el tiempo de adquisición de los dos valores sea lo más pequeño posible, y garantizar así una adquisición de los dos valores a proximidad de la cresta, la orden de emisión de la fuente láser, ventajosamente la realiza el receptor asociado.

Para cada huevo a mirar, se efectúan varias mediciones de transparencia sucesivas, por ejemplo, un total de diez, sincronizadas a proximidad de las crestas S sucesivas.

Unas mediciones de transparencia de los huevos de una misma hilera de una bandeja puede efectuarse al nivel de la cresta de un mismo periodo de la energía de las fuentes luminosas ambientales. A modo de ejemplo, en el caso de diez mediciones de transparencia por huevo, las mediciones de transparencia de los huevos se efectúan sobre los diez mismo periodos T.

Para evitar una perturbación entre los receptores de los diferentes pares de fuentes láser/receptor por superposición de las energías luminosas de las fuentes láser, el dispositivo de miraje aplica una orden de autorización de ciclo de medición de transparencia diferente para cada par emisor/receptor, de manera que una sola fuente láser emita a la vez. A modo de ejemplo, en el caso de una rampa de 12 fuentes láser marcadas con las referencias 3a a 31, y dispuestas según una hilera, tal y como se ilustra en la figura 7, o dispuestas al tresbolillo según dos hileras tal y

como se ilustra en la figura 8, el orden de emisión de las fuentes láser es el siguiente: a, g, b, h, c, i, d, j, e, k, f, l. Las 12 fuentes láser pueden emitir en un mismo periodo que la energía de las ondas luminosas ambientales, emitiendo entonces las primeras en emitir ligeramente aguas arriba de su cresta S, y emitiendo las últimas ligeramente después de su cresta S.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de miraje de huevos que permite diferenciar los huevos fecundados de los huevos no fecundados, que comprende medios de emisión de un flujo luminoso en dirección de un huevo a mirar, unos medios de recepción del flujo luminoso que pasa a través del huevo, y medios de tratamiento informático del flujo luminoso recibido por dichos medios de recepción para determinar el estado fecundado o no fecundado del huevo, comprendiendo dichos medios de emisión (3, 103, 203) para cada huevo a mirar al menos una fuente láser coherente que forma un haz óptico (31, 131, 231) coherente en dirección del huevo (9), **caracterizado porque** dicho dispositivo comprende además unos medios de medición (8) para medir la distancia del huevo (9) a mirar con respecto a los medios de recepción (104), efectuándose el tratamiento informático del flujo luminoso recibido por dichos medios de recepción en función de la distancia medida.
- 10 2. Dispositivo de miraje según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha fuente láser (3, 103) está dispuesta por debajo de los huevos (9), formando el haz óptico un ángulo no nulo con respecto a la vertical.
3. Dispositivo de miraje según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicha fuente láser (3, 103) está dispuesta por debajo de una placa protectora (6, 106).
- 15 4. Dispositivo de miraje según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha fuente láser (203) está dispuesta por encima de los huevos, formando el haz (231) coherente un ángulo no nulo con respecto a la vertical.
5. Dispositivo de miraje según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** los medios de recepción (4, 104, 204) están dispuestos del lado del plano medio vertical del huevo opuesto a dicha fuente láser, por encima de los huevos a mirar.
- 20 6. Dispositivo de miraje según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** dicha fuente láser (3, 103, 203) está equipada con medios de focalización para formar un haz óptico concentrado.
7. Dispositivo de miraje según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** dicha fuente láser (3, 103, 203) está constituida por un diodo láser equipado con un colimador láser.
- 25 8. Dispositivo de miraje según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** dicha fuente láser es una fuente láser infrarroja.
9. Dispositivo de miraje según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** dichos medios de recepción comprenden para cada huevo al menos un fotodiodo (4, 104, 204), con una superficie de recepción de al menos 1 mm², equipada con medios de focalización del flujo luminoso transmitido a través del huevo.
- 30 10. Dispositivo de miraje según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** comprende unos medios de transporte (1) para transportar unas bandejas (2) dotadas de alvéolos (21) en los que están dispuestos unos huevos (9) a mirar, comprendiendo dichos medios de emisión al menos una hilera de fuentes láser coherentes dispuestas transversalmente a la dirección de avance (F1) de las bandejas para emitir al menos un haz óptico (31, 20, 131, 231) hacia cada uno de los huevos de una misma hilera de una bandeja, y al menos una hilera de medios de recepción para recibir los flujos luminosos procedentes de los huevos de una hilera de una bandeja.
- 35 11. Dispositivo de miraje según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** comprende además medios de sincronización para sincronizar las mediciones de transparencia efectuadas por los medios de recepción y los pulsos de la fuente láser sobre la frecuencia de energía de las ondas luminosas ambientales, en la proximidad de la cresta S de los periodos T de la energía de las ondas luminosas ambientales.

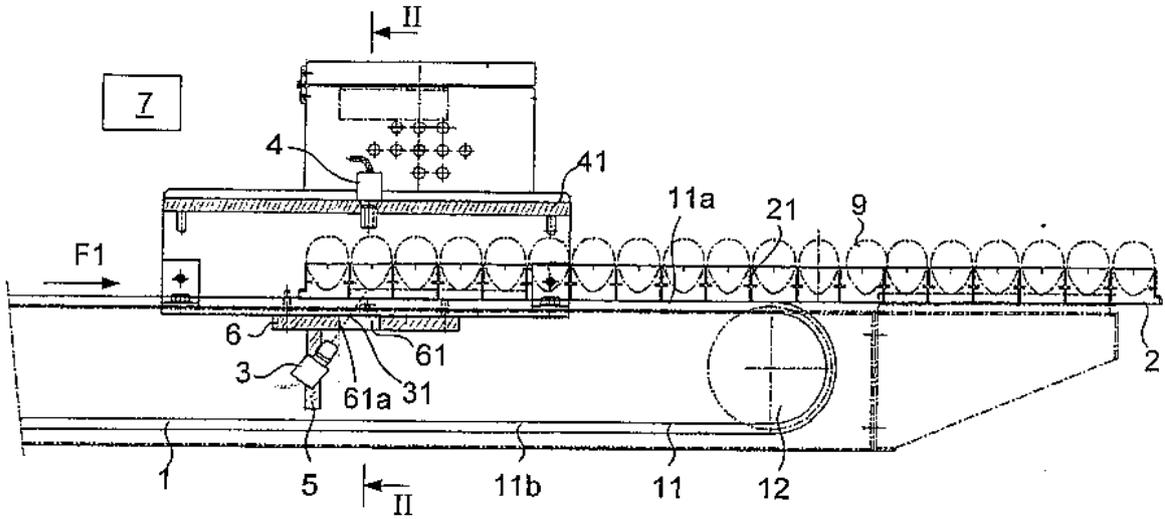


FIGURA 1

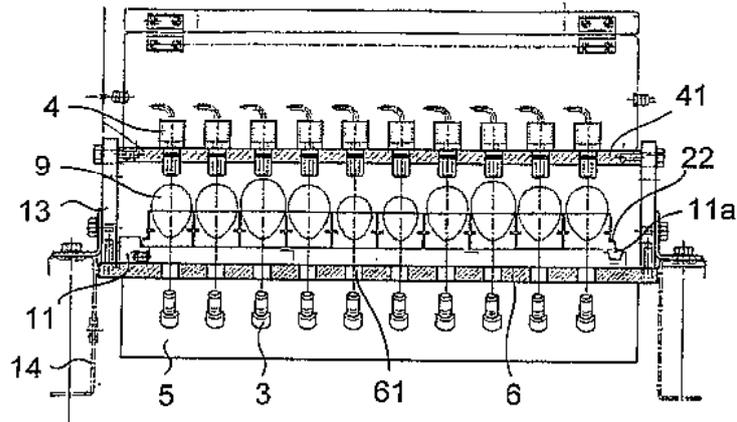


FIGURA 2

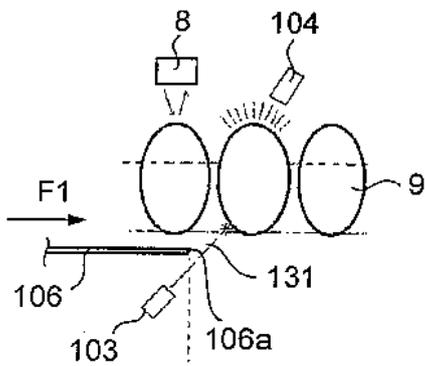


FIGURA 3

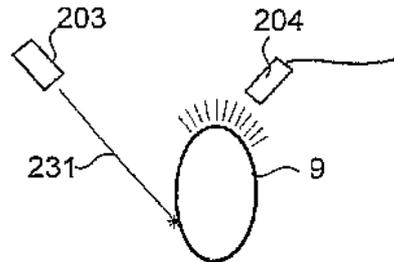


FIGURA 4

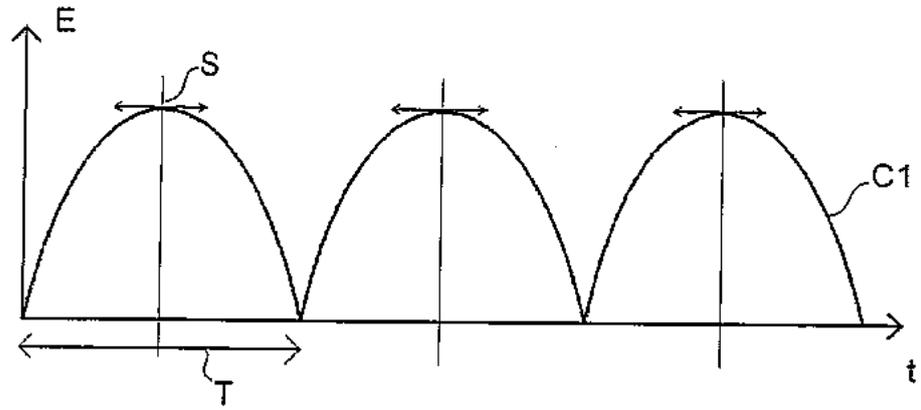


FIGURA 5

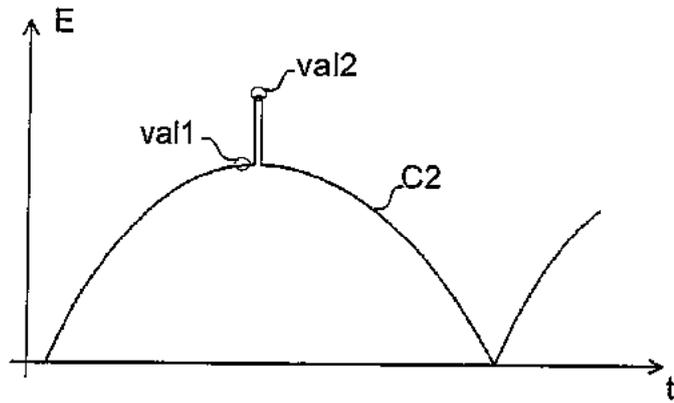


FIGURA 6

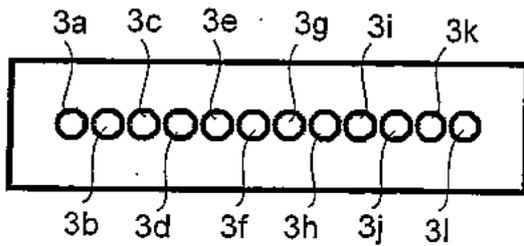


FIGURA 7

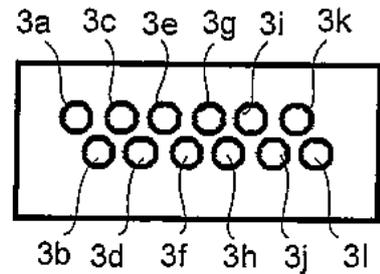


FIGURA 8