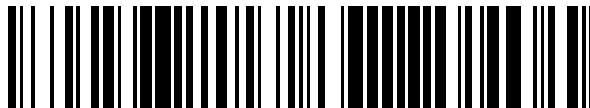


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 637**

51 Int. Cl.:

G01N 33/08 (2006.01)

B41J 3/407 (2006.01)

A01K 43/10 (2006.01)

B07C 5/342 (2006.01)

B07C 5/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2006 PCT/FR2006/002895**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2007 WO07071851**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2006 E 06847153 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018 EP 1971859**

54 Título: **Procedimiento e instalación de miraje de los huevos**

30 Prioridad:

23.12.2005 FR 0513252

03.01.2006 FR 0600018

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

21.05.2018

73 Titular/es:

VISIO NERF (100.0%)

**ZONE INDUSTRIELLE DE LA CAILLE, RUE DES
ARTISANS**

49340 NUAILLE, FR

72 Inventor/es:

ROBERT, PIERRE y

SOMVILLE, OLIVIER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 668 637 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento e instalación de miraje de los huevos

La presente invención se refiere a las técnicas de examen por visiometría cuando recaen sobre objetos que se presentan a examen en localizaciones discretas definidas, disponiéndose por hileras sucesivas, en un avance continuo, de acuerdo a una distribución espacial regular periódicamente repetitiva. La noción de examen por visiometría está orientada en el presente documento a todas las técnicas de tipo optoelectrónico que conllevan una captura de imagen que detecta un haz luminoso a partir de cada objeto sometido a exposición bajo una radiación incidente, así como a un análisis por procesamiento de imagen efectuado sobre las señales obtenidas, bajo el control de equipos lógicos adaptados, para inferir el estado de los objetos examinados en consideración a unas propiedades determinadas. Por otro lado, la noción de objeto se extiende, dentro del ámbito de la invención, a lo que más adelante se pondrá de manifiesto como una ausencia de objeto. En otras palabras, los objetos considerados se califican más bien como ubicaciones, entendiéndose que estas ubicaciones obedecen a la disposición relativa periódicamente repetitiva en hileras sucesivas ya comentada.

En todo cuanto sigue, se describirán diferentes formas de puesta en práctica de la invención haciendo referencia más específica a sus aplicaciones preferidas, que quedan situadas dentro del ámbito de la industria alimentaria, para el miraje de los huevos de aves. Entonces, en la práctica, las ubicaciones sometidas a examen bajo radiación son los diferentes alveolos de bandejas en las que se ordenan los huevos, quedando cada uno de ellos recibido en uno de los alveolos. Por otra parte, las operaciones de miraje de los huevos, tal y como se llevan corrientemente a la práctica en un estadio intermedio de la producción de polluelos en cuanto a los huevos de gallina, entre una incubadora y un nacedero, tienen por objeto examinar los huevos por transparencia exponiéndolos individualmente a un haz luminoso, la mayoría de las veces con luz infrarroja, con el fin de establecer una distinción entre los huevos en función de un estado de fecundación de cada uno de ellos y, así, de permitir seleccionar los que están fecundados, excluyendo los que no lo están y que, por tanto, es inútil enviar hacia los nacederos donde nacerán polluelos. Más concretamente, a cada huevo se le atribuye una cualidad de estado fecundado o de estado no fecundado en función de la atenuación que experimenta un haz luminoso al que es expuesto. Pero, ya sea para huevos, para cualesquiera otros productos en unidades individualizadas, como incluso para ubicaciones discretas constituidas por zonas adyacentes de un producto continuo, estará manifiestamente al alcance de un experto en la materia extrapolar el vocabulario para aplicar la invención a otros criterios de discriminación y de selección, así como a otros ámbitos industriales.

En las instalaciones convencionales de miraje de los huevos, entre ellas las que se hallan descritas especialmente en la solicitud internacional de patente WO 99/14589 (Ecmas) o en la patente estadounidense US 5900929 (Embrex), se hace avanzar en serie unas bandejas que contienen sendos lotes de huevos. En general, se trata directamente de las bandejas utilizadas para la incubación de los huevos. Los huevos se ubican en ellas dentro de unos alveolos situados en ubicaciones regularmente distribuidas, dentro de cada bandeja, de acuerdo a una distribución repetitiva de líneas longitudinales y de hileras transversales. Las bandejas se ubican una tras otra horizontalmente sobre un dispositivo transportador (por ejemplo, del tipo de cinta circulante en bucle cerrado) que las arrastra a través de la estación de examen optoelectrónico.

En este último, una fuente de radiación emite un flujo luminoso incidente que ilumina individualmente cada uno de los huevos. Cuando se trata de una aplicación encaminada a ubicar la cámara de aire del interior de los huevos, estos medios de iluminación que iluminan los huevos van dispuestos por el mismo lado que los detectores que reciben la luz emergente de los huevos y determinan su composición a tenor de la modificación inducida por cada uno de ellos. Lo mismo ocurriría si, por ejemplo, la aplicación consistiera en examinar la coloración de frutas que estuvieran mantenidas individualmente, en lugar de los huevos, dentro de los alveolos de bandejas similares. Pero en las aplicaciones más corrientes de miraje de los huevos encaminadas a distinguir los huevos fecundados de los huevos que han de eliminarse de la cadena en curso, como se toma como ejemplo en este punto, la fuente por lo general va dispuesta bajo el circuito de traslado de las bandejas, para una iluminación de abajo arriba hacia detectores situados por encima. De manera ventajosa, aunque no imperativa, se utiliza una luz en el rango de las longitudes de onda del infrarrojo.

Para los medios detectores sensibles al flujo emergente, se puede utilizar, bien sensores individuales respectivamente asociados a cada huevo, o bien, preferiblemente, una cámara de vídeo. Cuando la intensidad luminosa detectada baja por debajo de un umbral predeterminado, delatando una atenuación umbral que puede ser calculada de manera conocida en función de las propiedades de difusión de los huevos o determinada experimentalmente, ello indica la presencia de un germen de embrión, y el sistema es gobernado para atribuir automáticamente la cualidad de estado fecundado al huevo examinado. La estructura alveolar de las bandejas de incubación evidentemente está adaptada al examen óptico. En general, los alveolos están desprovistos de fondo, para un examen por transmisión, y mantienen los huevos con su eje mayor vertical, lo cual se presta perfectamente a un examen que interesa realizar en la proximidad de este eje mayor.

Las configuraciones de las ubicaciones en líneas e hileras más corrientes, especialmente para los alveolos que reciben huevos, son bien de malla cuadrada, bien de malla triangular, o bien, más en particular, de malla hexagonal,

5 en lo que se suele llamar una disposición al tresbolillo. Las disposiciones al tresbolillo difieren de las disposiciones de malla cuadrada por el hecho de que, de una hilera a otra, los alveolos no están en línea en la dirección longitudinal de desplazamiento, sino que están desplazados lateralmente. Por ejemplo, si la distancia de desplazamiento puede ser una fracción cualquiera del paso de distribución de los alveolos en el seno de cada hilera, la distribución al tresbolillo más frecuente corresponde a un desplazamiento de medio paso, en una distribución regular de tipo de malla hexagonal.

10 Por otro lado, los medios de iluminación y los medios de detección asociados están dispuestos y pilotados en adecuación con la configuración espacial de los alveolos de las bandejas. En explotación industrial, un compromiso óptimo entre cadencia de procesamiento, fiabilidad de las clasificaciones, costes de instalación y de puesta en práctica conlleva operar simultáneamente sobre un grupo de ubicaciones de huevos de manera repetitiva en el transcurso del avance a través de una estación de examen visiométrico en el que el equipo permanece fijo. Es decir, de una manera general, el examen tiene lugar hilera a hilera, a medida que las sucesivas hileras van avanzando bajo los detectores. Desde este punto de vista, la invención prevé, como se explicará mejor más adelante, examinar las hileras desplazadas de las disposiciones al tresbolillo considerándolas agrupadas, para utilizar los mismos medios de iluminación y medios detectores, por ejemplo, sobre la hilera de orden par y la hilera de orden impar en cada par de hileras de una disposición de malla hexagonal.

20 De manera preferente, el análisis por examen visiométrico encaminado a la detección de la presencia de huevos fecundados tiene lugar en la entrada de la instalación de miraje de los huevos. Las bandejas se depositan manual o automáticamente sobre el dispositivo transportador, por ejemplo un transportador de cinta circulante en bucle cerrado, que las arrastra a través de la estación de examen visiométrico. A la salida de esta última, la instalación se completa ventajosamente con una estación de marcado, en la que se marcan selectivamente los huevos, para su subsiguiente transferencia hacia destinos reservados diferenciados, según que estén o no fecundados. Por lo general, la clasificación se efectúa manualmente para eliminar de la cadena los huevos no fecundados, pero también se puede efectuar automáticamente mediante un aparellaje suplementario.

25 La invención está encaminada a mejorar las condiciones de explotación industrial de tales instalaciones de miraje de los huevos, principalmente en lo referente a la fiabilidad de la detección del estado de fecundación de los huevos y la cadencia de procesamiento. Especialmente en el caso de una instalación en la que las bandejas de huevos se procesan en línea en una estación de marcado tras la estación de examen visiométrico, se plantea el problema de poder marcar los huevos con eficiencia y rapidez, utilizando directamente la señal producida mediante procesamiento digital de las imágenes capturadas por el examen visiométrico, al propio tiempo que se opera cuidadosamente para no incurrir en el riesgo de quebrar las cáscaras de los huevos. A los mismos efectos de un procesamiento a elevada cadencia con total seguridad en la selección de los huevos en función de su estado de fecundación, es útil hallar solución a unas dificultades que aparecen en la estación de examen visiométrico cuando, por cada ubicación del conjunto en avance, se presentan más de dos estados por distinguir, sobre todo si por accidente han quedado alveolos vacíos en ciertas hileras de huevos.

30 Según uno de sus aspectos, la presente invención toma en consideración el hecho de que las medidas de atenuación de los haces luminosos pueden encontrarse perturbadas acusadamente por fenómenos de deslumbramiento de los sensores de la cámara cuando los flujos luminosos que han de detectarse en un mismo momento son de niveles de intensidad demasiado diferentes y, por ende, conducir a informaciones falsas referentes al estado de los huevos examinados. Con frecuencia se halla esta situación, por ejemplo en presencia de un huevo podrido o de un alveolo vacío entre huevos claros y fecundados. Fácil es formarse idea de que la ausencia de huevo en un alveolo, dejando pasar todo el flujo luminoso emitido, se traduce en una iluminación de muy gran intensidad, mucho más elevada que cuando hay un huevo presente, cualquiera que sea el estado de este último. Subsidiariamente, cuando es un huevo claro lo que hay presente en un alveolo determinado, éste atenúa relativamente poco el flujo luminoso que lo atraviesa, pero la atenuación de este flujo es sensiblemente más fuerte para un huevo con falso germen, un huevo fecundado, un huevo podrido, citándose en este punto los tres casos por orden ascendente de atenuación.

40 A título de ejemplo no limitativo, el diagrama de la figura 3, que figura al final de la presente descripción, ilustra esquemáticamente la escala de las intensidades luminosas / captadas por la cámara de detección. Estas se extienden en tres rangos de intensidades luminosas muy diferenciadas:

- G₁: iluminación muy elevada correspondiente al caso "ausencia de huevo" (intensidad I₁);
- G₂: iluminación elevada correspondiente al caso "huevo claro" (intensidad I₂);
- G₃: iluminaciones bajas correspondientes a los casos "falso germen" (intensidad I₃), "huevo fecundado" (intensidad I₄) y "huevo podrido" (intensidad I₅).

55 Debido a la presencia de esta escala de intensidades luminosas tan "dilatada", se da un riesgo "de deslumbramiento" del sensor de la cámara. En efecto, en los dispositivos modernos, las más de las veces se utiliza un sensor monolítico de semiconductores, del tipo llamado "CCD" según la abreviatura anglosajona usual (por "Charge Coupled Device" o "dispositivo de acoplamiento de cargas"). Tal sensor puede estar constituido a partir de

una barra de elementos fotodetectores o fotositios. Estos fotodetectores convierten la luz captada en señales eléctricas. Están alineados sobre la barra paralelamente a las hileras de los alveolos y funcionan simultáneamente para todos los alveolos de cada hilera en curso en la estación de examen visiométrico. Si el flujo de fotones que incide en uno de los fotodetectores es demasiado energético, aparece el antedicho fenómeno de deslumbramiento, lo que se traduce en una difusión parásita de electrones hacia los elementos fotodetectores vecinos. Como consecuencia más fastidiosa en la industria de la producción de polluelos, ello redundaría, por ejemplo, en que la ausencia de un huevo en un alveolo falsea el resultado para los alveolos vecinos y en que, para cada uno de los mismos, incluso si hay presencia de un huevo, no se puede distinguir si está o no fecundado. Dicho de otro modo, esta situación puede provocar un mal funcionamiento de la cadena de procesamiento de las señales (procesamiento efectuado por el dispositivo de análisis automático) y, como resultado, impedir una correcta diferenciación entre los estados de transparencia presentados por los huevos que ocupan los alveolos pertenecientes a la misma hilera que el alveolo que haya provocado el error, que son examinados al mismo tiempo.

En el estado de la técnica, tal como se desprende especialmente de los documentos US 5900929, EP 1457108, US 3540824, US 4843958 y WO 00/36411, es necesario entonces tirar todos los huevos de esa hilera, lo que evidentemente conduce a un despilfarro y a pérdidas económicas que convendría evitar. En el caso de un conjunto industrial, no cabe contemplar detener la operativa de detección, al ser muy elevada la cadencia de clasificación, típicamente del orden de 6000 huevos por hora.

Podría pensarse que, para evitar este fenómeno, basta con "contraer" la escala de las intensidades luminosas, rebajando el máximo nivel de intensidad luminosa (ausencia de huevo: intensidad I_1). Sin embargo, se comprueba que el rango G_3 se constituye de niveles de intensidades luminosas relativamente cercanas unas a otras. Así resulta que la discriminación entre los tres niveles de este rango es difícil de realizar. Para obtener un buen contraste y estar en condiciones de efectuar esta discriminación, es preciso recurrir a una dosis de iluminación relativamente intensa, lo cual tiene el efecto de dilatar el rango G_3 , pero también, correlativamente, la extensión de la escala completa de las intensidades y, por tanto, el máximo nivel de iluminación, y los riesgos de deslumbramiento se ven agravados. En un caso más general, se puede hallar un número cualquiera de rangos de niveles de intensidades luminosas muy alejados entre sí. Y como en el caso del miraje de los huevos, las escalas de sensibilidad del examen bajo radiación luminosa muchas veces son más próximas a una escala de tipo logarítmica que a una escala proporcional.

Por lo tanto, se deja sentir la necesidad de poder evitar los riesgos de deslumbramiento del sensor de detección, al propio tiempo que se conserva la posibilidad de discriminaciones finas entre intensidades luminosas de niveles relativamente próximos entre sí, es decir, de obtener un buen contraste, lo cual se antoja completamente contradictorio.

La invención pretende paliar los inconvenientes de los dispositivos de la técnica conocida. A tal efecto, propone realizar el examen visiométrico de cada hilera en varias etapas sucesivas (al menos dos), iluminando las ubicaciones que han de examinarse mediante dosis de iluminación que se eligen diferentes de una etapa a otra entre dos etapas sucesivas, y no iluminando, en una etapa segunda, más que aquellas de las ubicaciones que en una etapa primera no han revelado presentar un estado que provocaría un deslumbramiento del sensor en la etapa segunda.

La invención se traduce en particular, en términos de procedimiento, en un procedimiento de análisis de objetos mantenidos en ubicaciones que cumplen una distribución repetitiva de líneas longitudinales y de hileras transversales sobre un transportador que los arrastra en avance en dirección longitudinal, a través de una estación de examen visiométrico que incluye medios sensores sensibles a haces emergentes retransmitidos desde dichos objetos, caracterizado por que se realiza el examen de cada hilera en al menos dos etapas o ciclos de medida sucesivos, iluminando las ubicaciones que han de examinarse mediante dosis de iluminación diferentes y no iluminando, en una etapa segunda, más que aquellas de las ubicaciones que en una etapa primera precedente no han revelado presentar un estado que provocaría en la etapa segunda un deslumbramiento de los medios sensores perturbador para las ubicaciones vecinas de la misma hilera que se examina.

Si atendemos a los casos preferidos de aplicación de la invención, en los que nos encontramos con situaciones idénticas o similares a las del miraje de los huevos, es decir, en los que se pretende determinar un estado que atribuir a cada uno de dichos objetos en función de las consecuencias que inducen en un haz de iluminación al que son expuestos, al paso de cada una de las sucesivas hileras de un lote de huevos que han de clasificarse según que sean claros o fecundados, o de objetos similares mantenidos dentro de alveolos de bandejas constitutivos de dichas ubicaciones, características secundarias de la invención, que se aplican individual o simultáneamente en cualquier combinación técnicamente operante, son ventajosamente las siguientes:

Los dos ciclos de medida sucesivos ventajosamente se efectúan entonces respectivamente en el transcurso de una etapa segunda principal efectuada en condiciones a propósito para determinar un estado de transparencia o similar que afecta a la atenuación del haz de manera sensible para el sensor del haz emergente, que está precedida por una etapa primera efectuada en condiciones a propósito para descubrir la presencia de alveolos vacíos y para determinar y grabar las coordenadas de sus ubicaciones en la hilera en curso, con el fin de gobernar las condiciones de iluminación en la etapa segunda para no iluminarlas.

5 Por otra parte, la dosis de irradiación adaptada para el rango de sensibilidad de cada etapa se regula ventajosamente mediante variación del tiempo de exposición bajo una potencia emisora determinada. Al elegirse la dosis de irradiación para cada etapa con el fin de evitar un riesgo de deslumbramiento de detectores contiguos alrededor de una ubicación vacía de huevo (u objeto similar), fácilmente se comprende que la duración de exposición de los objetos, para cada hilera, es relativamente corta para la etapa primera y relativamente larga para la etapa segunda.

10 La fuente luminosa que ilumina los objetos que han de examinarse está constituida ventajosamente a partir de una serie de diodos electroluminiscentes, o "LED" según la abreviatura anglosajona utilizada corrientemente. Estos diodos o LED están dispuestos paralelamente a las hileras de las ubicaciones que han de analizarse y, por tanto, según una dirección transversal al desplazamiento de los objetos arrastrados por el transportador. Más exactamente, estos están alineados paralelamente a las hileras de alveolos en las bandejas que reciben los huevos y, por tanto, en general según una hilera perpendicular a la dirección longitudinal de traslado.

15 De acuerdo con una característica secundaria de la invención, las dosis de iluminación diferentes se aplican en al menos dos ciclos sucesivos, suficientemente cercanos en el tiempo para iluminar la misma hilera en curso en la estación de examen visiométrico, que utilizan los mismos diodos fuente, de la misma intensidad, pero durante duraciones diferentes, en orden a acondicionar al menos dos rangos de sensibilidad diferentes, al propio tiempo que se evita del uno al otro el fenómeno de deslumbramiento de la totalidad o parte de los fotodetectores.

20 Durante el primer ciclo de medida, se aplica una dosis relativamente baja y el dispositivo de análisis automático detecta la presencia o no de alveolos vacíos y, si los encuentra, determina y memoriza sus coordenadas en la hilera examinada (número de orden en posición transversal en esa hilera). Durante el segundo ciclo de medida, se gobierna con una dosis relativamente intensa la iluminación de solo las ubicaciones de alveolos no vacías. El dispositivo de análisis automático discrimina, de existir, los alveolos que contienen huevos claros mediante distinción con aquellos que contienen otras categorías de huevos, especialmente huevos fecundados, y graba las respectivas coordenadas de estas dos categorías potenciales de alveolos. Estas coordenadas son particularmente simples de expresar por el número de orden del alveolo en su hilera y el número de orden de esta hilera en línea longitudinal en la bandeja.

30 Las dosis luminosas relativamente baja y relativamente intensa se eligen para permitir, la segunda, un contraste en los fotodetectores que distinga los huevos fecundados de los huevos no fecundados, y para descubrir, la primera, las ubicaciones en las que la aplicación de la segunda acarrearía para los fotodetectores correspondientes la presencia de una intensidad luminosa demasiado elevada, capaz de inducir un fenómeno de deslumbramiento.

Otras características de la invención se refieren a la organización de las disposiciones espaciales correlacionadas para los fotodetectores de la cámara y los diodos de iluminación, sincronizándose la activación de estas dos series de componentes bajo el control de medios automáticos.

35 De este modo, en el caso en que los alveolos presentan una configuración al tresbolillo, es ventajoso agrupar las hileras de alveolos de dos en dos previendo una fuente luminosa constituida a partir de un número doble de LED que el del número de alveolos por hilera. En esta configuración, cada diodo es activado en coincidencia con el tránsito por su campo de una de cada dos hileras de alveolos. Dicho de otro modo, en esta forma de realización, la mitad de los diodos se asignan a las líneas de alveolos de rango par, la otra mitad a las líneas de rango impar.

40 Se puede igualmente multiplicar el número de ciclos de iluminación, conllevando cada ciclo una dosis de iluminación diferente (especialmente mediante una duración propia para una intensidad luminosa que permanece idéntica), por ejemplo proceder a tres ciclos. En el tercer ciclo, en la aplicación preferida de la invención referente al miraje de los huevos, el dispositivo de análisis automático diferencia los huevos realmente fecundados de las demás categorías de huevos no claros presentes (huevos con falso germen, huevo podrido). Sólo los alveolos susceptibles de contener una u otra de estas categorías de huevos no claros (como consecuencia del análisis efectuado en el segundo ciclo de medida) son iluminados en el tercer ciclo.

50 Como consecuencia de estas sucesivas discriminaciones, los huevos se pueden clasificar y/o marcar a la salida de la instalación de miraje de los huevos. En la práctica y en una forma preferida de realización, los que se marcan y/o clasifican son los huevos claros, para ser eliminados, conservándose solamente los huevos fecundados. Por lo tanto, en general nos limitamos a proceder en dos etapas, en condiciones de operación que se determinan en orden a no iluminar los alveolos vacíos en la segunda etapa de iluminación que permite detectar la presencia de huevos claros, no fecundados, considerando que poco importa que con los huevos correctamente fecundados siga habiendo huevos con falso germen o incluso huevos podridos, los cuales no podrán ni los unos ni los otros ver nacer un polluelo.

55 No obstante, asimismo puede ser útil proceder a un análisis más avanzado operando en más de dos etapas. En particular, la invención permite elaborar estadísticas útiles grabando los resultados en archivos informáticos y sometiénolos a cálculos adaptados para determinar datos tales como la rentabilidad de la fecundación o la calidad de una entrega recibida en una nacedora.

En términos de dispositivo, la invención se traduce especialmente en un sistema de análisis optoelectrónico que se aplica preferiblemente en una instalación de miraje de huevos que, mantenidos dentro de unos alveolos de bandeja, son susceptibles de presentar al menos dos estados, fecundado y claro, respectivamente, estando dichos alveolos dispuestos en ubicaciones que cumplen una configuración determinada de líneas y de hileras.

5 Dicha instalación incluye de manera conocida un dispositivo transportador que arrastra sucesivas bandejas de huevos a una velocidad determinada a través de una estación de examen visiométrico que incluye una fuente luminosa, que genera un haz de iluminación a propósito para cada uno de dichos huevos de cada hilera sucesivamente en curso por dicha estación, y medios de detección sincronizada de los haces que emergen de dichos huevos, así como medios que determinan automáticamente un estado de dichos huevos, especialmente un estado fecundado o no, en función de la atenuación inducida por cada huevo en el haz correspondiente.

10 En los modos de puesta en práctica de la invención mejor adaptados a la práctica industrial, la fuente luminosa está constituida a partir de una pluralidad de diodos electroluminiscentes alineados paralelamente a las hileras de ubicaciones de recepción de huevos en las bandejas (los alveolos), y los medios de detección están realizados en forma de un sensor constituido a partir de una barra de una pluralidad de fotodetectores sensibles a la luz emitida, cuya configuración espacial está correlacionada con la de dichos diodos electroluminiscentes. Se prevén entonces unos medios oportunos para pilotar sincronizadamente, por una parte, la emisión selectiva de haces mediante dichos diodos electroluminiscentes, en orden a iluminar simultáneamente unos alveolos predeterminados en cada hilera en curso en la estación de examen y, por otra, la recepción de los haces emergentes mediante fotodetectores de dicho sensor en relación espacial con los diodos electroluminiscentes que emiten luz.

20 Según la invención, tal pilotaje está programado para encargarse automáticamente de al menos dos ciclos de medida de atenuación por emisión de luz de duraciones predeterminadas que entregan dosis de iluminaciones diferentes, evitando cada una de ellas un deslumbramiento de los medios de detección sensibles a los haces emergentes, a saber, un primer ciclo en cuyo transcurso la luz emitida ilumina todos los alveolos de la hilera en curso durante una primera duración, en orden a determinar la existencia o no de alveolos vacíos de huevo, que se traduce en la detección de una luz no atenuada de alta energía, y a grabar en unos medios de memoria las coordenadas de las ubicaciones según que los correspondientes alveolos estén o no vacíos de huevo, y un segundo ciclo en cuyo transcurso la luz emitida ilumina solamente los alveolos cuyas coordenadas indican que hay presencia de un huevo, durante una segunda duración, más larga que dicha primera duración, en orden a discriminar los huevos fecundados de los huevos claros, mediante detección de atenuaciones diferentes de la luz que emerge de dichos huevos. Para ulterior explotación, ocasionalmente en una estación siguiente de la misma instalación, se prevén medios para el almacenamiento en memoria de las coordenadas de los huevos fecundados y/o de los huevos claros.

La invención va a describirse ahora de manera más detallada haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, de los cuales:

35 la figura 1 ilustra esquemáticamente un ejemplo de una instalación de miraje de los huevos que lleva incorporada una estación de examen visiométrico así como una estación de marcado de los huevos no fecundados;

la figura 2 ilustra esquemáticamente un modo preferido de configuración para una bandeja de transporte de los huevos que han de examinarse que se introduce en la instalación de la figura 1, en vista parcial desde arriba;

40 la figura 3 ilustra esquemáticamente una escala de las intensidades luminosas de los haces emergentes para diversas categorías de huevos cuando son iluminados por una fuente de luz infrarroja;

la figura 4 ilustra esquemáticamente una configuración de fuente luminosa de LED puesta en práctica en el sistema de detección y de análisis automático de la figura 1;

y la figura 5 es una figura de detalle que ilustra la iluminación de un huevo y la detección por un sensor de la luz retransmitida desde este huevo.

45 Antes de describir, mediante referencia a la figura 1, el funcionamiento del sistema optoelectrónico que comprende un dispositivo de detección y un dispositivo de análisis automático de huevos fecundados propiamente dicho, se va a describir un ejemplo de arquitectura de una instalación de miraje de los huevos 1 que lleva incorporado tal sistema, según una forma preferida de realización de la invención. En las figuras que siguen, los elementos comunes llevan las mismas referencias y no se describirán de nuevo más que en caso de necesidad.

50 A excepción de las características ventajosas específicas de la invención que se indicarán y detallarán seguidamente, la arquitectura general de tal instalación es en gran parte común, de por sí, con las de las instalaciones de la técnica conocida. Se podrá consultar en este punto la patente francesa con número de publicación 2768517, por ejemplo. Es esta, por lo demás, una ventaja suplementaria del sistema de la invención, que permite reutilizar tecnologías bien conocidas y equipos amortizados económicamente.

55

De este modo, la instalación 1 comprende un transportador 2, de cinta circulante en bucle cerrado o dispositivo equivalente, que presenta en el ejemplo ilustrado una porción de entrada 20 y una porción de salida 21. Este transportador arrastra en sentido de traslación a través de la estación de examen visiométrico, en principio a velocidad constante, unas bandejas contenedoras de los huevos que han de mirarse al trasluz (no representadas), que son introducidas una tras otra, manualmente, en la entrada de la instalación. De manera ventajosa, las bandejas son las que han servido para la incubación de los huevos.

Fija entre las dos porciones de transportador 20 y 21, se halla una estación de examen visiométrico 3. Esta incluye, en la parte inferior, una fuente de radiación 31 que, en el caso particular que se considera, emite haces individuales de luz infrarroja y, en la parte superior, medios de detección, que son sensibles a la longitud de onda de la luz emitida por la fuente 31 y que están constituidos por detectores discretos o, de manera preferente, por una cámara de vídeo 30. La fuente 31 al igual que el sensor de la cámara 30 se describirán de manera más completa más adelante, en su constitución y en su funcionamiento sincronizado, en conexión con las figuras 4 y 5.

Cada una de las bandejas de huevos sucesivamente introducidas sobre el transportador 2, por ejemplo la bandeja 4a, corta el haz 310 emitido por la fuente 31 entre las dos porciones de transportador. Incluye una pluralidad de alveolos en los que se ubican los huevos que han de mirarse al trasluz. La estructura de estos alveolos es tal que dejan pasar el haz 310 en ausencia de huevos (el fondo, en general, está vaciado). Los huevos contenidos en estos alveolos interceptan el haz 310 y lo retransmiten con una atenuación variable en función de su estado, y especialmente, en el ámbito de la aplicación descrita, en función de su estado de fecundación, según que el huevo esté o no en estado fecundado. Este efecto que va a medirse no se debe, por mejor decir, a la cualidad de transparencia más o menos buena del huevo, sino más bien a una mayor o menor difusión de la luz que penetra en el huevo. Esta es la razón por la que, de hecho, la medición conlleva que el haz de iluminación incida en la cáscara del huevo correspondiente, aunque no se halle éste exactamente según su eje.

La radiación recibida por la cámara 30 se convierte en señales eléctricas que son transmitidas en un enlace de salida 300, de manera ventajosa en forma de señales digitales, por una parte a un órgano de visualización 9, por ejemplo una pantalla catódica (enlace 301), por otra parte a un sistema de procesamiento automático de datos con programa grabado 6 (enlace 302), al que seguidamente denominaremos simplemente computador. Este último puede ser un procesador de señales digitales dedicado, o ser de un tipo estándar y dotado de oportunos puertos. El computador analiza, mediante procesamiento de imagen, bajo la dirección de un soporte lógico específico y de manera en sí conocida, las señales de imágenes recibidas de la cámara 30. El procesamiento de imagen así realizado permite determinar si los huevos analizados están o no fecundados, situando el índice de atenuación del haz luminoso con el paso de cada huevo con relación a unos valores umbral que limitan unos rangos predeterminados.

En una variante de realización de la instalación descrita, el órgano de visualización 9, que es opcional, puede estar pilotado por señales recibidas del computador 6, y no directamente de la cámara 30, es decir, previo procesamiento de las señales.

Una forma preferida de realización de las bandejas de huevos puestas en práctica en las condiciones de aplicación práctica de la invención, por ejemplo la bandeja 4a, queda ilustrada esquemáticamente por la figura de detalle 2 (en vista parcial desde arriba). En la misma se ve una pluralidad de alveolos, con las referencias generales 40 a 44, que están destinados a recibir los huevos que han de mirarse al trasluz (no representados expresamente). Estos alveolos, 40 a 44, están dispuestos en sucesivas hileras, orientadas paralelamente entre sí transversalmente a la dirección longitudinal de desplazamiento (flecha f). Así, la figura representa cinco hileras R_0 a R_4 por cuatro líneas l_0 a l_3 en la dirección longitudinal, en una disposición que se ajusta a una matriz ortonormal. No obstante, de una hilera a la siguiente, los alveolos se disponen al tresbolillo. En una disposición más concretamente de malla hexagonal, estos están desplazados medio paso en dirección transversal entre las hileras de orden par y las hileras de orden impar.

La fuente infrarroja 31 (figura 1) se compone de una pluralidad de diodos electroluminiscentes o LED, según la abreviatura anglosajona (por "Light Emitting Diode"). Estos diodos se hallan dispuestos sobre una línea paralelamente a las hileras, R_0 a R_4 , de las bandejas, por ejemplo 4a, es decir, según una dirección ortogonal al desplazamiento. Están espaciados unos de otros, en el caso particular que en este punto se considera, el valor de medio paso, en orden a recorrer cada uno de ellos los sucesivos alveolos de una misma línea respectivamente, en el transcurso del desplazamiento relativo. Los LED 31 están gobernados en modo por impulsos por el computador 6 (enlace 60), a una temporización determinada en función de la velocidad del transportador, y sincronizadamente con el avance de los alveolos, con el fin de que cada diodo produzca un haz elemental de iluminación de un alveolo en el momento de su tránsito frente al diodo y de que, por tanto, dicho haz se vea modificado por el huevo que aquel contiene antes de ser detectado por la cámara 30 para ser analizado.

La figura 4 ilustra esquemáticamente la configuración de la fuente de luz 31 de la figura 1, que se compone de una pluralidad de diodos electroluminiscentes o "LED", según la abreviatura anglosajona (por "Light Emitting Diode"), que emiten en el infrarrojo. Estos diodos están dispuestos en línea paralelamente a las hileras de las bandejas y, por tanto, a una hilera R_x de orden x supuesta siendo examinada, es decir, según una dirección transversal ortogonal a

la dirección longitudinal de avance a través de la estación de examen visiométrico.

En el caso particular ilustrado para una configuración de alveolos al tresbolillo, el número de diodos, D_{x1} a D_{x4} , es el doble que el de los alveolos de una hilera. Se ha supuesto que la hilera R_x fuera de orden impar y comprendiera los alveolos $4x1$ y $4x3$ (suponiendo que haya cuatro líneas), simbolizados mediante elipses en líneas discontinuas. Los diodos se han referenciado con D_{x1} a D_{x4} . En el ejemplo descrito, en el instante representado en la figura 4, solamente son activados los diodos D_{x1} y D_{x3} para las hileras de orden impar, por estar situados bajo los alveolos $4x1$ y $4x3$. Cuando la siguiente hilera de alveolos se encuentre por encima de los diodos, los que se activarán para esta hilera de orden par serán los diodos D_{x2} y D_{x4} .

Interesa destacar, no obstante, que esta disposición no es en absoluto limitativa de las condiciones de puesta en práctica de la invención. Se dan muchas situaciones en las que convendrá más bien realizar la iluminación por medio de varios grupos de diodos, especialmente dos o tres grupos implantados uno al lado de otro. Así, se aumenta la polivalencia de la máquina, que puede adaptarse fácilmente a bandejas de dimensiones y pasos diferentes. El encendido de los diodos se gobierna de manera selectiva en función de la disposición de los alveolos en las bandejas. La selección de los diodos que se encenderán es equivalente funcionalmente al ajuste mecánico de la posición de los diodos bajo los alveolos.

En todos los casos, cada diodo encendido produce un haz elemental destinado a iluminar individualmente uno de los alveolos de la hilera que se examina en la estación de visimetría. Los diodos en su conjunto están gobernados en modo por impulsos por el computador 6: enlace múltiple 60.

La figura 5 ilustra esquemáticamente la iluminación de un huevo OX1, dispuesto en el alveolo $4x1$ de la hilera R_x , por el diodo D_{x1} .

La cámara 30 comprende un sensor referenciado con CCD constituido por una barra de fotodetectores del antedicho tipo "CCD". De acuerdo con una característica importante de la invención, el sensor CCD está pilotado por el computador 6 sincronizadamente con el pilotaje de los diodos, D_{x1} a D_{x4} . Adicionalmente, la configuración espacial lineal de este sensor está correlacionada con la de estos diodos. El pilotaje del sensor CCD se obtiene mediante la generación de señales de control en un enlace 62 que une el computador con una entrada de control de la cámara 30.

Si nos remitimos al diagrama de la figura 3, la iluminación sin precauciones de un alveolo vacío de huevo incurre en el riesgo de provocar un deslumbramiento de fotodetectores del sensor CCD que recibe el flujo luminoso que no ha experimentado ninguna atenuación. La intensidad luminosa captada I_1 es, en efecto, muy elevada. Para fijar las ideas, si la cámara utilizada soporta una corriente media de 100 mA (previa conversión de la energía luminosa en señales eléctricas), un impulso luminoso que induce una corriente de 1 A, si su duración es suficiente, va a generar una corriente media que sobrepasa el límite admitido de 100 mA. Por lo tanto, va a producirse el fenómeno de deslumbramiento.

Así pues, de acuerdo con una característica importante de la invención, se prevé aplicar dos ciclos de medida a cada hilera que sucesivamente se examina.

El primer ciclo consiste en generar, bajo el gobierno del computador (enlace 60), un impulso de luz que ilumina cada uno de todos los alveolos de la hilera. Las señales de impulsos de mando se transmiten a todos los diodos, D_{11} a D_{24} . Siempre a título de ejemplo, la duración de este impulso es típicamente del orden de 100 μ s, para las características de cámara antes indicadas.

Este primer ciclo de medida permite detectar las ocasionales ubicaciones de alveolos vacías de huevo. El computador 6 habilita la activación (señal de mando en el enlace 62) de los fotodetectores del sensor CCD situados sobre las líneas de los alveolos de la hilera en curso, recibe (enlace 302) las señales eléctricas procedentes de la conversión optoelectrónica efectuada por este sensor, analiza las señales de imagen así recibidas y las somete a un procesamiento automático al término del cual gobierna la grabación, en medios de memoria (no representados) que lleva asociados, de las coordenadas en la bandeja en curso de los alveolos vacíos cuya existencia se ha detectado, mediante distinción con los alveolos en los que hay presencia de un huevo.

A continuación, se inicia un segundo ciclo de medida. En su totalidad o en parte, los diodos D_{x1} a D_{x4} reciben un segundo impulso de mando generado por el computador 6 para iluminar nuevamente los huevos presentes en sus alveolos, por ejemplo el huevo OX1. La iluminación es selectiva. Solamente son activados los diodos en relación de coincidencia espacial con alveolos no vacíos. Por lo tanto, en el enlace 60, el computador 6 tan solo transmite señales de mando a estos diodos, ello en función de los resultados de análisis obtenidos al término del ciclo precedente y de las coordenadas grabadas que distinguen los alveolos vacíos y no vacíos. La duración del impulso es más elevada que la del primer impulso, en orden a exponer los huevos a una cantidad de luz mayor, dado que se opera con una intensidad luminosa idéntica. De manera sincronizada, el computador 6 envía a la cámara una señal (enlace 62) que habilita la detección de los haces emitidos por los diodos activados tal y como son retransmitidos atenuados por los huevos.

Siempre a título de ejemplo, la duración del impulso generado durante el segundo ciclo es típicamente del orden de 1 ms. Este tiempo de exposición permite diferenciar los huevos claros (figura 3: intensidad I_2) de las demás categorías de huevos, siendo próximas entre sí las intensidades luminosas (I_3 a I_5) transmitidas a través de los huevos y recibidas por el sensor CCD para estas categorías. Esta diferenciación la efectúa el computador 6, que al efecto recibe las señales (enlace 302) procedentes de la conversión optoelectrónica realizada por el sensor.

Como quiera que los alveolos vacíos (si los hay) no son expuestos, ya no hay riesgo de deslumbrar fotodetectores, al ser suficientemente fuerte la atenuación aportada por las demás categorías de huevos, sean cuales sean.

Para cada hilera en curso, los dos ciclos se suceden a una cadencia suficientemente rápida para que los ejes de simetría vertical Δ (figura 5) de los huevos iluminados no tengan tiempo de moverse de manera significativa en relación con las condiciones del examen, habida cuenta de la velocidad de avance que se les imprime mediante el transportador 2 (figura 1) por traslación relativa con respecto al equipo de emisión de los haces incidentes y de detección de los haces emergentes. Así, se asegura que los haces emitidos sucesivamente de un ciclo a otro incidan correctamente en los mismos huevos. Esto queda ilustrado en la figura 5 asumiendo que los haces atraviesen el huevo OX1 para volver a salir en zonas muy próximas unas de otras, en el interior de una zona sensiblemente circular Z_s de reducida dimensión en radio alrededor de la corona del huevo. Esta condición es sencilla de cumplir, ya que la velocidad de traslación del transportador es baja comparada con las velocidades que se pueden alcanzar en el ámbito de la optoelectrónica.

Siempre para fijar las ideas, si consideramos un ritmo de avance típicamente de 36 000 huevos por hora, conteniendo cada hilera 6 huevos, y un paso entre alveolos de 40 mm (de manera más general, este paso está comprendido entre 30 y 50 mm), el tiempo de tránsito bajo la cámara 30 es de aproximadamente 600 ms. Habida cuenta de la tecnología disponible para aplicaciones de este tipo, se puede estimar que un tiempo de 150 ms, aproximadamente, es más que suficiente para efectuar la captura de las imágenes mediante la cámara 30, y el análisis y el tratamiento de las señales de imagen recibidas por el computador 6. Durante este lapso de tiempo, la corona del huevo tan solo habrá avanzado 10 mm, esto es, ± 5 mm con respecto al eje. Son posibles separaciones del doble o del triple conservando al propio tiempo una precisión suficiente, toda vez que lo esencial no es que el haz atraviese el huevo según su diámetro, sino que incida en la esfera inferior de la cáscara. De ahí la posibilidad de someter cada hilera de alveolos a un tercer ciclo de medida, ocasionalmente un cuarto, aumentando cada vez la duración de exposición y excluyendo aquellas de las ubicaciones que, en la etapa precedente, llamada etapa primera, hayan revelado para el correspondiente huevo un estado que provocaría en la etapa siguiente (etapa segunda) un deslumbramiento del sensor.

En particular, esta posibilidad puede ser aprovechada ventajosamente para obtener una discriminación suplementaria entre las categorías de huevos en el interior del rango G_3 (figura 3: huevos podridos, huevos realmente fecundados y huevos que contienen un falso germen). Entonces se procede a un tercer ciclo de medida, de duración diferente de los dos primeros. Siempre para fijar las ideas, las respectivas duraciones de los tres ciclos podrían ser típicamente las siguientes: 100 μ s, 1 ms y 4 ms.

El desarrollo de los dos primeros ciclos es totalmente semejante a lo que se acaba de describir para un proceso de dos ciclos solamente. Al término de los dos primeros ciclos, se ha podido efectuar una discriminación entre los alveolos vacíos (primer ciclo) y entre, por una parte, los huevos claros y, por otra, las demás categorías de huevos (segundo ciclo). Las coordenadas de las categorías de huevos así discriminadas al término del segundo ciclo son grabadas por el computador 6 en unos medios de memorización.

En el tercer ciclo, los alveolos susceptibles de contener huevos en el rango G_3 (figura 3) son iluminados por el tercer impulso. El modo operativo es semejante al del segundo ciclo. El computador 6 envía señales de mando sincronizadas a la cámara 30 y a los diodos que solamente se encuentran en enfrentamiento con alveolos susceptibles de contener los huevos en un estado conducente a una atenuación del rango G_3 . Por ende, se hace posible diferenciar estas categorías de huevos. Consiste una aplicación interesante en contar por separado cada una de las categorías así distinguidas, lo cual proporciona un útil de evaluación de la calidad de la fecundación en la incubadora, del índice de llenado de las bandejas, del rendimiento que ha de esperarse del nacedero.

Tras el análisis del contenido de las bandejas y del almacenamiento en memoria de las coordenadas de las diversas categorías discriminadas, dos como mínimo, a saber, huevos claros y huevos fecundados (o portadores de un falso germen o podridos), e incluso un mayor número de categorías (procesos de tres ciclos, o más), estas bandejas siguen su camino por el interior de la instalación de miraje, arrastradas por el transportador 2, hasta volver a salir de esta instalación 1.

De manera práctica, existen entonces tres posibilidades principales (que pueden aunarse):

- marcado de los huevos según una clase o varias clases;
- simple clasificación;
- constitución de estadísticas grabadas en archivos informáticos, exhibidas y/o impresas en listados.

Generalmente es deseable marcar al menos los huevos claros, no fecundados, que se tienen que retirar de la línea que conduce al nacedero para la producción de polluelos. En la práctica, tras el marcaje, estos se eliminan manualmente a la salida de la instalación, ocasionalmente para ser recuperados. Pueden servir de alimentación o servir de medio de cultivo para la fabricación de vacunas.

5 Para marcar selectivamente los huevos en función de la categoría a la que pertenecen, conociendo sus coordenadas en las bandejas, aunque este conocimiento no es suficiente, se prevé correlar temporalmente la salida de un huevo de una categoría dada, que se desea marcar, con el instante del marcaje, que se efectúa al paso de los huevos, hilera a hilera, por una zona predeterminada de salida de la instalación, bajo un dispositivo de marcaje. Para conseguir esto, si atendemos nuevamente a la figura 1, se prevé un órgano 8, de cualquier tipo oportuno, que detecta el comienzo del tránsito de una nueva bandeja de huevos para mirar al trasluz sobre el transportador 2, por ejemplo la bandeja 4b, y que, en un enlace de salida 80, entrega un impulso de sincronización transmitido al computador 6. De manera igualmente preferente, el transportador 2 comprende un sensor de desplazamiento 7 que, en un enlace de salida 70, entrega señales que permiten determinar la amplitud del desplazamiento de este transportador 2. Estas señales, correlacionadas con el instante de emisión del impulso de sincronización (enlace 80), permiten el cálculo, en cualquier instante, de la posición alcanzada por una bandeja dada. De esta manera, es posible especialmente conocer con precisión el instante de salida de una bandeja, por ejemplo la bandeja 4a: referenciada con 4ª cuando sale de la instalación 1 después de haber recorrido toda la longitud de la porción de salida 21 del transportador 2.

20 De manera específica en el caso particular de aplicación descrito para ilustrar la puesta en práctica de la invención, el sistema de marcaje 5 según la invención está esencialmente constituido por una pluralidad de dispositivos entintadores con órganos expulsores de tinta, o boquillas. Estos dispositivos van montados fijos por encima del transportador. Se distribuyen, en coincidencia con la disposición al trespelillo de los alveolos de las bandejas, en dos subconjuntos 52a y 52b, en una disposición también al trespelillo entre dos hileras paralelas de tantos dispositivos entintadores como alveolos hay en una hilera de bandeja. En la dirección transversal, la separación entre los dispositivos entintadores es igual a un paso de la distribución de los alveolos, ello sobre cada una de las dos hileras. En la dirección longitudinal, la separación entre las dos hileras es ventajosamente de medio paso, como para los alveolos, lo cual permite gobernar todos los dispositivos entintadores al mismo tiempo. Sin embargo, también se puede proceder de otro modo, cuando por ejemplo es deseable distanciar más los dos subconjuntos entre sí, utilizando de manera concomitante una velocidad de avance elegida más lenta en la estación de marcaje que en la estación de examen óptico.

35 Cada dispositivo entintador está construido idénticamente a un dispositivo inyector de gasolina, tal como los inyectores utilizados, por otro lado, en la industria de la automoción para alimentar con combustible los cilindros de un motor de explosión. Los inyectores son alimentados por una bomba 50, por intermedio de unos conductos constituidos, por ejemplo, a partir de mangueras flexibles de material sintético, enchufados en un mismo circuito en bucle 500 que se alimenta a partir de un depósito de líquido colorante 51, por intermedio de un conducto 510, en orden a mantener una presión constante de líquido en una cámara acumuladora propia de cada inyector. El líquido colorante es no acuoso, para evitar los riesgos de óxido, estando realizados a base de acero los diferentes órganos del circuito, inyectores y bombas. De manera preferente, se utiliza un producto colorante en medio alcohólico. Para un colorante soluble o un pigmento insoluble en dispersión, el alcohol corriente tiene la doble ventaja de ser un disolvente orgánico fácilmente disponible y económico y de ser compatible con un uso alimentario.

40 Las órdenes de mando de los inyectores de marcaje las entrega el computador 6, en forma de impulsos que son transmitidos en dos series de enlaces, 61a y 61b, y que, para cada inyector gobernado al marcaje, son direccionadas a una válvula electromagnética que determina la apertura de la boquilla que libera el líquido colorante, provocando así la emisión de un chorro de tinta a presión, 521a ó 521b, que va a marcar el huevo que pasa en ese instante bajo la correspondiente boquilla.

45 El sistema de marcaje así utilizado conforme a la invención está particularmente bien adaptado debido a que las marcas que han de estamparse en los huevos son marcas simples, que representan manchas elementales y que no necesariamente tendrán que preservarse a lo largo del tiempo y, por otra parte, el marcaje que ha de efectuarse no está pensado para todos los objetos que avanzan por la instalación, sino solamente algunos de ellos previamente identificados (huevos no fecundados especialmente). Por lo tanto, las necesidades son radicalmente diferentes de las que prevalecen, por ejemplo, cuando se trata de marcar huevos en vistas a especificar información destinada a los consumidores, tales como la fecha de puesta o información similar, en cuyo caso se tiene que recurrir a sofisticadas tecnologías de impresión para componer cada carácter a partir de una matriz de píxeles.

50 En su montaje mecánico, los dispositivos entintadores, con sus respectivas boquillas, son inmóviles, ventajosamente fijados según las líneas de avance de los objetos sobre barras de soporte transversales a la dirección de desplazamiento, en una disposición que las asigna cada una de ellas respectivamente a uno de los objetos de una misma hilera que pasan a su nivel. El líquido de entintado está constantemente disponible, bajo una presión suficiente para que el chorro de tinta alcance el objeto que va a marcarse. Su expulsión, para cada boquilla individualmente, se dispara mediante apertura de una válvula en el momento del tránsito de un objeto que va a marcarse. La ausencia de contacto del propio dispositivo entintador con el objeto evita correr el riesgo de deterioro

del mismo, a tal punto que, por ejemplo en el caso de los huevos, no hay porqué temer que se quiebre su cáscara.

5 En formas preferidas de realización del sistema de marcado de acuerdo a la invención, los dispositivos entintadores van montados sobre una o varias barras en configuración de soportes que se hallan dispuestas por encima del plano recorrido por los objetos y orientadas paralelas a las hileras de su distribución (dirección transversal), estando la separación entre dos inyectores, o paso, correlacionada con el paso de las ubicaciones de los objetos y, por tanto, especialmente con el paso de los alveolos de las bandejas en el caso del miraje de los huevos.

10 En una forma particular de realización conforme a la invención, los inyectores de una barra están sujetos a su soporte por medios de enganche no permanentes que permiten un enclavamiento / desenclavamiento sencillo y una regulación de la posición de cada inyector a lo largo del soporte. Por esta característica, en la que los inyectores que atañen a una misma hilera van montados sobre su barra de soporte en posiciones regulables lateralmente, el dispositivo de marcado puede acomodar diversas configuraciones de bandejas que contengan los objetos que han de marcarse, huevos, frutas u otros. Así, se puede, especialmente, modificar el paso de distanciamiento entre dos inyectores adyacentes a disposiciones que pueden guardar o no la equidistancia entre las ubicaciones en cada hilera.

15 En modos de puesta en práctica de la invención de aplicación ventajosa en las situaciones en las que las bandejas presentan una configuración al tresbolillo de los alveolos, el dispositivo de marcado comprende, como está descrito antes, dos barras de soporte paralelas, estando los inyectores de una barra desplazados lateralmente con respecto a los inyectores de la otra barra en correlación espacial con la configuración al tresbolillo de los objetos. En otras formas de puesta en práctica de la invención que se emplean como variante, se realiza el montaje de los inyectores sobre su barra de soporte común en orden a poder desplazarlos lateralmente una distancia correspondiente a la separación entre los objetos de una hilera a la siguiente y, en funcionamiento, se gobierna el desplazamiento lateral en coincidencia con el tránsito de las sucesivas hileras.

25 El gobierno de marcado se efectúa en coincidencia con la determinación del estado fecundado o no de los huevos, teniendo en cuenta sus posiciones laterales en una hilera particular de alveolos de la bandeja y el tiempo necesario para que esta hilera recorra la distancia que separa su posición en el examen que detecta su estado de su llegada frente a las boquillas de impresión correspondientes a los alveolos que reciben los huevos que han de marcarse. En otras palabras, en una instalación que integra el sistema de marcado aguas abajo de un sistema de miraje, las operaciones de marcado se efectúan al mismo ritmo que las operaciones de examen visiométrico con una diferencia de tiempos que se regula mediante la velocidad del transportador que hace avanzar las bandejas de huevos.

30

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de análisis de objetos mantenidos en ubicaciones que cumplen una distribución repetitiva de líneas longitudinales y de hileras transversales sobre un transportador que los arrastra en avance en dirección longitudinal a través de una estación de examen visiométrico que incluye medios de iluminación que iluminan dichas ubicaciones en cada hilera que se examina mediante haces incidentes individuales y medios sensores sensibles a los haces emergentes retransmitidos desde dichos objetos, así como medios de análisis por medición de atenuación entre haz incidente y haz emergente por cada ubicación,

5

en el que dichos objetos son huevos mantenidos individualmente en alveolos de bandejas que constituyen dichas ubicaciones, incluyendo el procedimiento el examen de cada hilera en al menos dos etapas de ciclos de medida sucesivos, iluminando los alveolos que han de examinarse mediante dosis de iluminación diferentes,

10

en el que, en la primera etapa, se iluminan todos los alveolos de la hilera en curso en condiciones a propósito para descubrir la presencia de alveolos vacíos, y se determinan y graban en memoria las coordenadas de sus ubicaciones en dicha hilera en curso, y

15

en la segunda etapa, se iluminan solamente los alveolos no vacíos de dicha hilera en condiciones a propósito para determinar un estado de cada uno de dichos huevos por medición de atenuación entre haz incidente y haz emergente por cada alveolo.
2. Procedimiento de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado por que la dosis de iluminación aplicada en cada etapa se regula mediante variación del tiempo de exposición bajo una potencia luminosa determinada, siendo más breve la duración de exposición para la primera etapa y más larga para la segunda etapa.

20
3. Procedimiento de acuerdo a la reivindicación 1 ó 2, según el cual las respectivas condiciones de iluminación de las dos etapas se eligen para evitar un deslumbramiento de los medios sensores que perturbaría el análisis, operando en dos rangos de sensibilidad diferentes que respectivamente permiten, en dicha primera etapa, distinguir los alveolos vacíos de huevo de aquellos en los que hay presencia de un huevo, ya esté o no fecundado y, en dicha segunda etapa, distinguir los alveolos en los que el huevo presente está fecundado y aquellos en los que el huevo presente no está fecundado.

25
4. Instalación (1) para el miraje de los huevos, que incluye

bandejas (4a) con alveolos que reciben los huevos que han de analizarse en ubicaciones dispuestas de acuerdo a una configuración repetitiva de líneas longitudinales y de hileras transversales,

30

un transportador (2) de arrastre en dirección longitudinal de dichas bandejas, para hacerlas avanzar a través de una estación de examen visiométrico (5),

incluyendo la estación de examen visiométrico (3)

una fuente luminosa (31) que genera un haz incidente de iluminación de cada uno de dichos huevos de cada hilera sucesivamente en curso por la estación de examen visiométrico y

35

medios sensores de detección (30) de los haces emergentes retransmitidos por dichos huevos,

así como medios de análisis automático por medición de la atenuación experimentada por la luz entre haz incidente y haz emergente en cada ubicación de alveolo,

medios de pilotaje (6) que gobiernan sincronizadamente dicha fuente luminosa (31) y dichos medios de detección (30) para someter cada hilera de alveolos a al menos dos ciclos de medida sucesivos bajo dosis de iluminación diferentes, a saber:

40

un primer ciclo en cuyo transcurso se iluminan todos los alveolos de la hilera en curso aplicando una dosis de iluminación relativamente baja, se determina, en función de la atenuación de la luz entre haz incidente y haz emergente por cada alveolo, si se trata o no de un alveolo vacío, que no contiene huevo, y se graban en memoria las coordenadas de todo alveolo vacío cuya presencia es detectada de este modo en dicha hilera,

45

y un segundo ciclo en cuyo transcurso, aplicando una dosis de iluminación relativamente intensa, se iluminan solamente los alveolos de la hilera en curso cuyas coordenadas indican que hay presencia de un huevo, en condiciones a propósito para determinar automáticamente un estado de cada uno de dichos huevos en función de la atenuación experimentada por la luz entre haz incidente y haz emergente por cada alveolo.

50
5. Instalación de acuerdo a la reivindicación 4, configurada para discriminar dichos huevos de acuerdo a

estados fecundados y claros en función de la atenuación de la intensidad luminosa inducida por cada huevo entre haz incidente y haz emergente tal como se determina en el transcurso de dicho segundo ciclo de medida.

5 6. Instalación de acuerdo a la reivindicación 4 ó 5, caracterizada por que dicha fuente luminosa (31) está constituida a partir de una barra que incluye una pluralidad de diodos electroluminiscentes (D_{x1} - D_{x4}) alineados paralelamente a las hileras de alveolos en dichas bandejas (4a), e incluyendo dichos medios de detección (30) una pluralidad de fotodetectores (CCD) cuya configuración espacial está correlacionada con la de dichos diodos electroluminiscentes (D_{11} - D_{24}),

10 dichos medios de pilotaje están programados para encargarse automáticamente de al menos dos ciclos de medida que conllevan, para una misma potencia luminosa, duraciones de iluminación diferentes, a saber, una duración relativamente breve en el primer ciclo y una duración relativamente larga en el segundo ciclo.

7. Instalación según la reivindicación 6, caracterizada por que dichos diodos electroluminiscentes (D_{x1} - D_{x4}) emiten en el infrarrojo.

15 8. Instalación según la reivindicación 6 ó 7, caracterizada por que dichos alveolos ($4X1$ - $4X3$) están dispuestos según una configuración al tresbolillo, por que el número de dichos diodos electroluminiscentes (D_{x1} - D_{x4}) es el doble que el de los alveolos ($4X1$ - $4X3$) de dichas hileras (R_x) y por que están gobernados para emitir alternadamente al paso de una hilera de orden par a una hilera de orden impar.

20 9. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizada por que, siendo dichos huevos ($OX1$) susceptibles de presentar al menos un estado suplementario a dichos estados fecundado y claro, caracterizándose cada estado suplementario por una atenuación de la luz que atraviesa dichos huevos próxima a aquella asociada a dicho estado fecundado, dichos ciclos de emisión de luz comprenden un tercer ciclo, de duración distinta de dichos primer y segundo ciclos, discriminando dicho segundo ciclo los huevos claros de los huevos fecundados o que presentan un estado suplementario, y por que este tercer ciclo comprende la emisión de luz que ilumina los alveolos cuyas coordenadas indican la presencia de uno de estos estados, de una tercera duración, más larga que dicha primera duración, en orden a discriminar dichos huevos fecundados de dichos huevos que presentan un tercer estado, mediante detección de atenuaciones diferentes de la luz que atraviesa dichos huevos según su estado, y el almacenamiento en memoria de unas coordenadas de los huevos fecundados y/o de tercer estado, eligiéndose la dosis de iluminación aplicada a cada ciclo tal que se evita el riesgo de deslumbramiento de los medios detectores sensibles a los haces emergentes.

30 10. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizada por incluir un dispositivo de marcado (5) de dichos huevos, mediante impresión de manchas (521a, 521b) de formas y/o de colores determinados, dispuesto en una posición predeterminada de dicho dispositivo transportador (2), y por que dichos medios de análisis automático (6) comprenden medios para generar señales de mando selectivo (51a, 61b) de este dispositivo de marcado (5), en relación temporal con la progresión de dichas bandejas (4a) sobre dicho dispositivo transportador (2) y en relación espacial con las coordenadas de dichos huevos ($OX1$) que han de marcarse en las bandejas (4a) que presentan al menos uno de dichos estados por identificar.

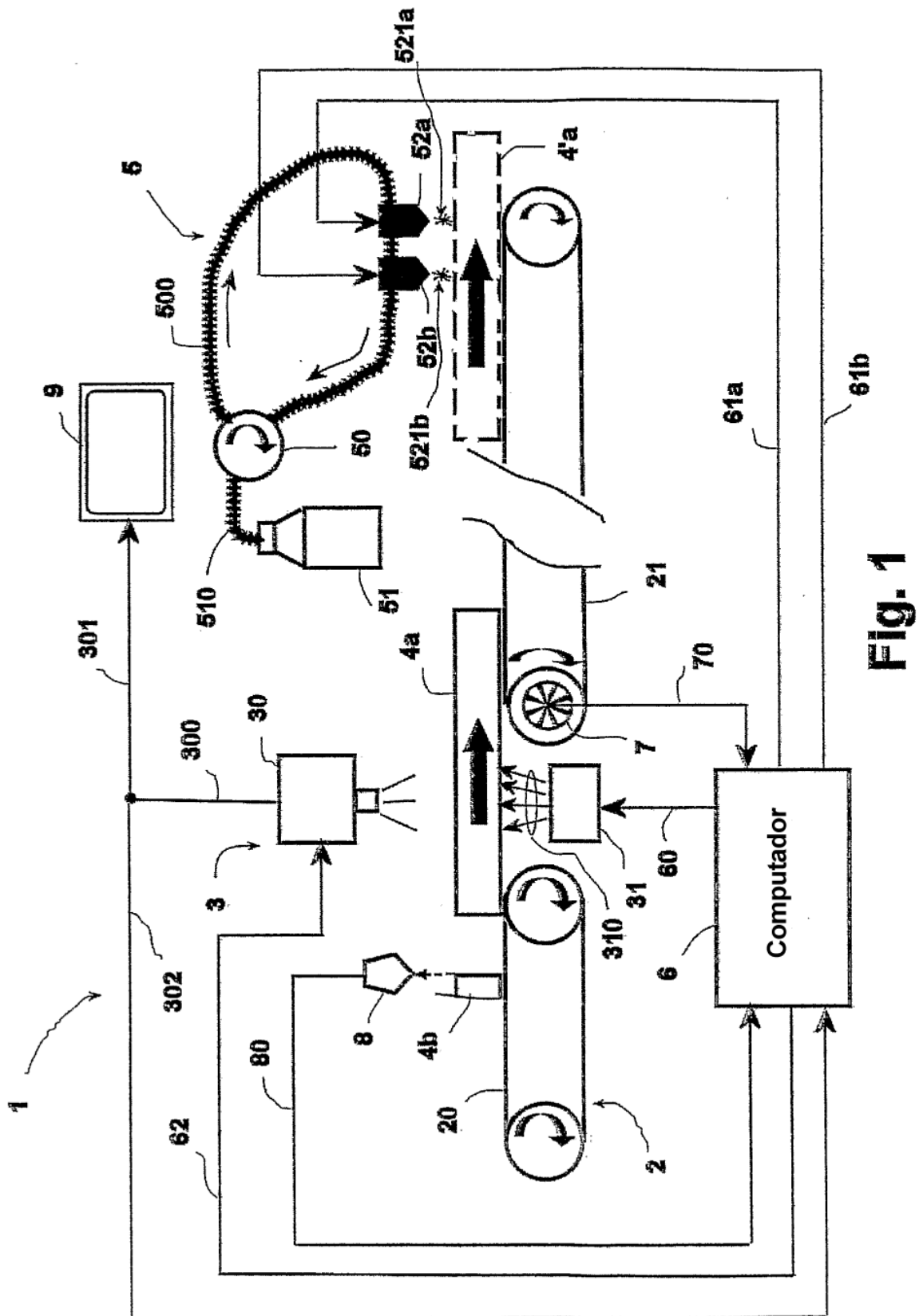


Fig. 1

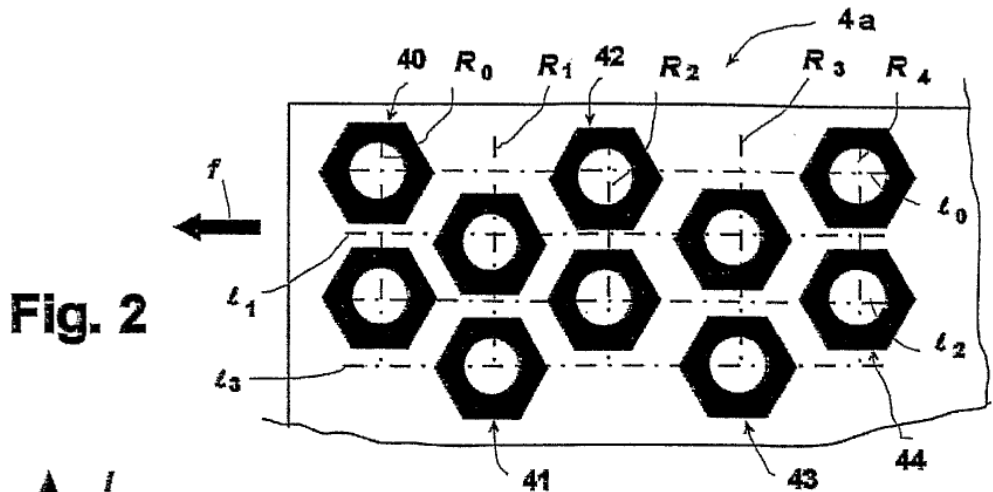


Fig. 2

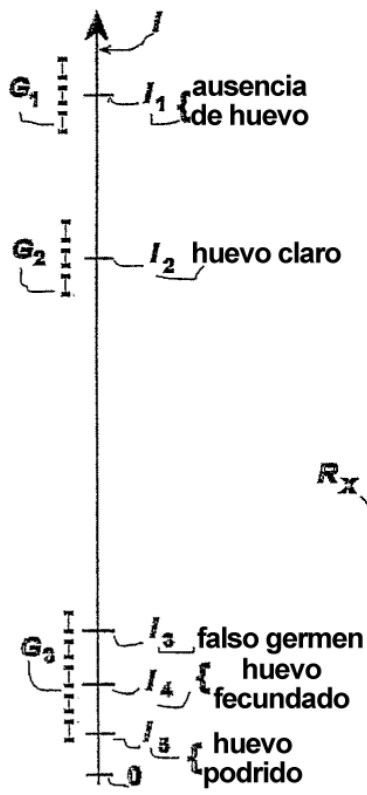


Fig. 3

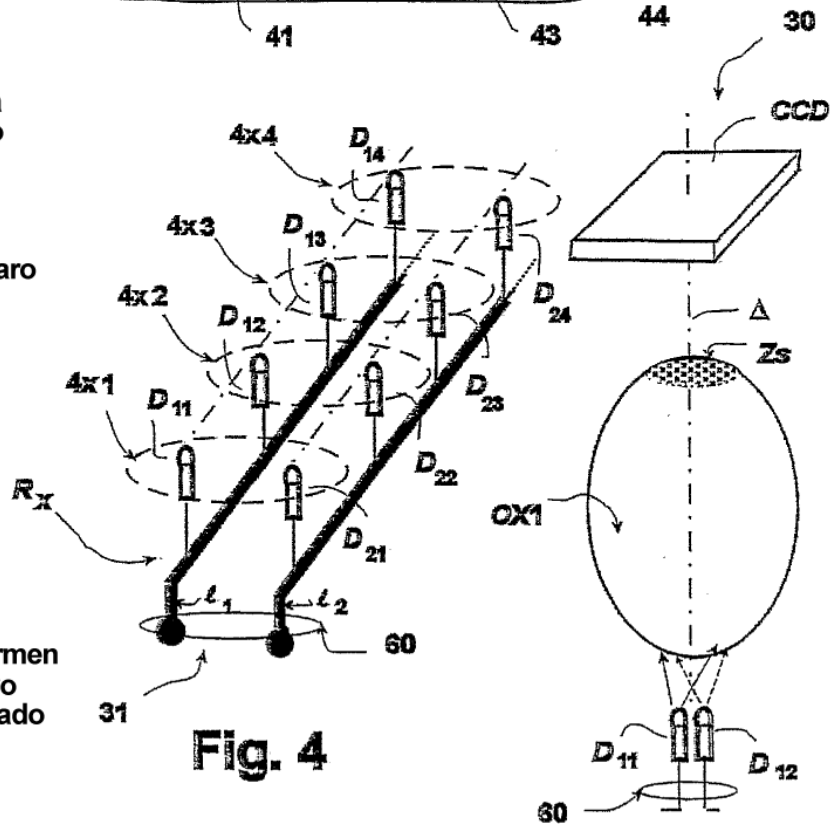


Fig. 4

Fig. 5