

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 214**

51 Int. Cl.:

A01K 43/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2006 PCT/US2006/028086**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.02.2007 WO07015914**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2006 E 06787893 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 1907840**

54 Título: **Procedimientos y aparato para mantener la operación eficaz de un aparato para ver al trasluz huevos de aves**

30 Prioridad:

27.07.2005 US 703044 P

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

21.06.2017

73 Titular/es:

**ZOETIS SERVICES LLC (100.0%)
10 Sylvan Way
Parsippany, NJ 07054, US**

72 Inventor/es:

**HEBRANK, JOHN H. y
BRYAN, THOMAS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 618 214 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

Procedimientos y aparato para mantener la operación eficaz de un aparato para ver al trasluz huevos de aves

Solicitud relacionada

5 Esta solicitud reivindica el beneficio y la prioridad a la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos Número 60/703, 044, presentada el 27 de julio de 2005, la divulgación de la cual se incorpora en el presente documento por referencia como si se expusiera en su totalidad.

Campo de la invención

La presente invención se refiere generalmente a huevos y, más particularmente, a procedimientos y a un aparato para procesar huevos.

10 **Antecedentes de la invención**

La discriminación entre huevos de aves sobre la base de alguna cualidad observable es una práctica bien conocida y usada durante mucho tiempo en la industria avícola. "Visión al trasluz" es un nombre común para una tal técnica, una expresión que tiene sus raíces en la práctica original de inspeccionar un huevo usando la luz de una vela. Como se conoce para aquellos familiarizados con los huevos, aunque la cáscara del huevo parezca opaca bajo la mayor parte de condiciones de iluminación, en realidad es en cierta manera translúcida, y cuando se coloca en frente de luz directa, el contenido del huevo se puede observar.

20 Los huevos que se destinan a la eclosión de aves vivas normalmente se ven al trasluz durante el desarrollo embrionario para identificar los huevos claros, podridos y muertos (denominados colectivamente como "huevos no vivos"). Los huevos no vivos normalmente se retiran de la incubación para aumentar el espacio de la incubadora disponible. En muchos casos se desea introducir una sustancia, mediante inyección *in ovo*, en un huevo vivo antes de eclosionar. Las inyecciones de diversas sustancias en huevos de aves se usan normalmente en la industria avícola para reducir las tasas de mortalidad posteriores a la eclosión o aumentar las tasas de crecimiento de las aves eclosionadas. Se han usado, o propuesto, ejemplos de sustancias en la inyección *in ovo* que incluyen vacunas, antibióticos y vitaminas. Las sustancias y procedimientos en tratamientos *in ovo* de una inyección *in ovo* se describen, por ejemplo, en la Patente de Estados Unidos Número 4, 458, 630 a Sharma y col. y en la Patente de Estados Unidos Número 5, 028, 421 a Fredericksen y col.

30 La inyección *in ovo* de sustancias normalmente tiene lugar perforando una cáscara de huevo para crear un agujero a través de ella (por ejemplo, usando un punzón o un taladro), extendiendo una aguja de inyección a través del agujero y en el interior del huevo (en algunos casos en el embrión aviar contenido en el interior), e inyectar unas o más sustancias de tratamiento a través de la aguja. Un ejemplo de un dispositivo de inyección *in ovo* se desvela en la Patente de Estados Unidos Número 4, 681, 063 a Hebrank. Este dispositivo coloca un huevo y una aguja de inyección en una relación fija entre sí, y se designa para inyecciones automáticas a alta velocidad de una pluralidad de huevos. La selección de tanto el lugar como el tiempo del tratamiento de inyección puede tener un impacto en la eficacia de la sustancia inyectada, así como en la tasa de mortalidad de los huevos inyectados o embriones tratados. Ver, por ejemplo, la Patente de Estados Unidos Número 4, 458, 630 a Sharma y col., la Patente de Estados Unidos Número 4, 681, 063 a Hebrank, la Patente de Estados Unidos Número 5, 158, 038 a Sheeks y col.

40 En la avicultura comercial, normalmente solo aproximadamente del 60 % al 90 % de los huevos de aves para consumo comerciales eclosionan. Los huevos que no eclosionan incluyen huevos que no se fertilizaron, así como huevos fertilizados que han muerto. Los huevos infértiles pueden comprender desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 25 % de los huevos en un conjunto. Debido al número de huevos no vivos encontrados en la avicultura comercial, es deseable aumentar el uso de procedimientos automáticos para inyección *in ovo*, y el coste de sustancias de tratamiento, un procedimiento automático para identificar con precisión los huevos vivos e inyectar selectivamente solo los huevos vivos.

45 Existen otras aplicaciones donde es importante poder identificar huevos vivos y huevos no vivos. Una de estas aplicaciones es el cultivo y la recolección de vacunas en huevos vivos (denominadas como "huevos de producción de vacuna"). Por ejemplo, la producción de vacuna de la gripe humana se logra inyectando la cepa vírica en un huevo de pollo aproximadamente el día once del desarrollo embrionario (huevo Día 11), permitiendo al virus crecer durante aproximadamente dos días, practicando al embrión la eutanasia mediante refrigeración del huevo, y seguidamente recolectando el fluido amniótico del huevo. Normalmente, los huevos se ven al trasluz antes de la inyección de una cepa vírica para facilitar la retirada de huevos no vivos. Los huevos de producción de vacunas se pueden ver al trasluz uno o más días antes de la inyección de una cepa vírica en ellos. La identificación de los huevos vivos en la producción de la vacuna es importante porque se desea impedir que la vacuna de la cepa se malgaste en huevos no vivos y reducir los costes asociados con el transporte y disposición de huevos no vivos.

55 Las Patentes de Estados Unidos Número 4, 955, 728, 4, 914, 672 y 6, 427, 844 todas a Hebrank, describen un aparato de visión al trasluz que utiliza detectores infrarrojos y radiación infrarroja emitida desde un huevo para distinguir huevos vivos de huevos fértiles. La Patente de Estados Unidos Número 5, 745, 228 a Hebrank y col.

describe un aparato de visión al trasluz que incluye un fotodetector y un fotoemisor que se configuran para colocarse sobre lados opuestos de un huevo. La luz se genera en ráfagas cortas de cada fotoemisor y el correspondiente fotodetector supervisa mientras que su fotoemisor correspondiente está operativo. Se "escanea" un piso de huevos de manera continua conforme se mueve a través del aparato de visión al trasluz con cada par de fuente-detector activo a la vez que al menos los pares adyacentes, y preferentemente todos los demás, están quietos.

Por desgracia, los dispositivos de visión al trasluz de huevos comerciales que utilizan luz (o la opacidad del huevo) para evaluar la condición de un huevo normalmente operan en un entorno sucio que puede reducir la precisión de tales dispositivos conforme la ruta óptica se altera por los detritos y/u otros materiales que se acumulan en las superficies ópticas. Los operarios de las máquinas que usan estos dispositivos de visión al trasluz no tienen la formación o la motivación para mantener estos dispositivos limpios, y/o pueden no tener un fácil acceso a estos dispositivos para limpiarlos. Por ejemplo, un aparato de visión al trasluz que tiene una fuente de luz sobre pisos de huevos que se mueven y detectores de luz bajo los pisos de huevos que se mueven pueden tener detectores oscurecidos por una fina capa de cáscaras de huevo, trozos de cáscara de huevo, albúmina de huevo, yugos o partes internas podridas, agua de lavado, etc. Las pequeñas acumulaciones de detritos/material normalmente tienen un efecto limitado sobre la precisión de un dispositivo de visión al trasluz de huevos. Sin embargo, los materiales opacos, tales como trozos de cáscara o materiales de huevos podridos pueden reducir la luz recibida de tal manera que los huevos claros se puede interpretar mediante un aparato de visión al trasluz como huevos vivos. Además, las acumulaciones de materiales transparentes, como albúmina o agua puede actuar como una lente que conduce la luz reflejada adyacente a los huevos en el detector de huevos vivos que pueden malinterpretarse como huevos claros. La explosión de huevos, que no son poco frecuentes, puede pulverizar tanto los detectores de luz como las fuentes de luz.

Sumario de la invención

En vista al análisis anterior, se proporcionan procedimientos y un aparato para ver al trasluz los huevos, en los que la ruta óptica entre la fuente de luz y el detector de luz se supervisa para detritos que oscurecen y/o averías del equipo. De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, un procedimiento de visión al trasluz de huevos incluye iluminar un huevo con luz desde una fuente de luz; recibir la luz que pasa a través del huevo y un detector de luz; generar una señal de salida que corresponde a la luz recibida en el detector de luz para el huevo; analizar la señal de salida para determinar si la ruta óptica entre la fuente de luz y el detector de luz se ha alterado (es decir, si el baño óptico se ha bloqueado o se ha bloqueado parcialmente por detritos/material, la fuente de luz y/o detector de luz tienen averías, etc.) y limpiar automáticamente la fuente de luz y/o el detector de luz en respuesta a la determinación de que una ruta óptica respectiva se ha alterado. En respuesta a la determinación de que una ruta óptica respectiva se ha alterado, la fuente de luz y/o detector de luz se limpia y/o se inspeccionan para averías. De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, limpiar la fuente de luz y/o el detector de luz puede incluir restregar una superficie de la fuente y/o el detector de luz y/o pulverizar una superficie de una fuente de luz y/o el detector de luz con un fluido (por ejemplo, un fluido limpiador, agua, aire, etc.).

Como se describió en el presente documento, un aparato de visión al trasluz incluye una pluralidad de pares de fuentes de luz y de detectores en una relación separados aparte de tal manera que un portador de huevos puede pasar entremedias. Cada par de fuente de luz/detector de luz se asocia de manera operativa con un procesador, y cada par de fuente de luz/detector de luz define un canal óptico respectivo. En algunas realizaciones de la presente invención las fuentes de luz estarán por debajo de los huevos y los detectores de luz por encima, y en otras realizaciones, los detectores de luz estarán por debajo de los huevos y las fuentes de luz por encima de los huevos.

Un procedimiento para observar al trasluz huevos mediante un aparato de visión al trasluz que incluye iluminar huevos con luz desde las fuentes de luz, en el que los huevos se disponen en filas y columnas dentro de un portador, y en el que cada huevo en una fila se coloca entre un par de fuente de luz/detector de luz respectivo; recibir la luz que pasa a través de cada huevo y un detector de luz correspondiente; generar una señal de salida que corresponde a la luz recibida en un detector de luz para cada huevo respectivo; y analizar las señales de salida para cada canal óptico para determinar si la ruta óptica entre cualquier par de fuente de luz/detector de luz se ha alterado. En respuesta a la determinación de que una ruta óptica respectiva se ha alterado, la fuente de luz y/o detector de luz se limpia y/o se inspeccionan para averías. De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, limpiar la fuente de luz y/o el detector de luz puede incluir restregar una superficie de la fuente y/o el detector de luz y/o pulverizar una superficie de una fuente de luz y/o el detector de luz con un fluido (por ejemplo, un fluido limpiador, agua, aire, etc.).

De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, analizar las señales de salida para cada canal óptico para determinar si la ruta óptica entre cualquiera entre el par de fuente de luz/detector de luz se ha alterado incluye detectar si un valor de opacidad medio de los huevos claros vistos al trasluz mediante un canal óptico ha caído por debajo de un valor de opacidad medio de los huevos vistos al trasluz mediante los otros canales ópticos.

De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, analizar las señales de salida para cada canal óptico para determinar si la ruta óptica entre cualquier par de fuente de luz/detector de luz se ha alterado incluye detectar una caída en la frecuencia de ocurrencia de huevos claros.

Analizar las señales de salida para cada canal óptico para determinar si la ruta óptica entre cualquier par de fuente de luz/detector de luz se ha alterado incluye detectar un aumento en el nivel de luz medio de huevos vivos en un canal óptico en relación con los valores históricos para este canal.

5 Analizar las señales de salida para cada canal óptico para determinar si la ruta óptica entre cualquier par de fuente de luz/detector de luz se ha alterado comprende detectar un aumento en el nivel de luz medio de huevos vivos en un canal óptico en relación con los valores históricos para otros canales ópticos.

Analizar las señales de salida para cada canal óptico para determinar si la ruta óptica entre cualquier par de fuente de luz/detector de luz se ha alterado comprende detectar una reducción en los niveles de luz recibidos en un detector de luz en un canal óptico en relación con los niveles de luz históricos para el canal óptico.

10 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, un aparato para visión al trasluz de huevos incluye una fuente de luz configurada para iluminar un huevo con luz desde una o más partes seleccionadas del espectro; un detector de luz que recibe la luz que pasa a través de un huevo y que genera una señal de salida que corresponde a la luz recibida en el detector de luz para el huevo; y un procesador en comunicación con el detector de luz que analiza la señal de salida para determinar si una ruta óptica dentro la fuente de luz y el detector de luz se ha alterado; y al menos uno entre una rasqueta y un sistema de fluido limpiador operativamente controlado por el procesador y que se configura para limpiar la fuente de luz y/o el detector de luz.

De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el aparato de visión al trasluz incluye una rasqueta que se controla operativamente mediante el procesador y que se configura para restregar una superficie de la fuente de luz y/o el detector de luz y retirar los detritos/material del mismo.

20 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el aparato de visión al trasluz incluye un sistema de aplicación de fluido que se controla operativamente mediante el procesador y que se configura para pulverizar una superficie de la fuente de luz y/o detector de luz con un fluido (por ejemplo, un fluido limpiador, agua, aire, etc.).

25 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el aparato de visión al trasluz incluye una hoja de material transparente colocada adyacente a la fuente de luz que impide que los detritos alteren la ruta óptica entre la fuente de luz y el detector de luz. El material transparente se mueve en relación con la fuente de luz y se configura para retirar los detritos en contacto con éste.

30 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el aparato de visión al trasluz incluye una hoja de material transparente colocada adyacente al detector de luz que impide que los detritos alteren la ruta óptica entre la fuente de luz y el detector de luz. El material transparente se mueve en relación con detector de luz y se configura para retirar los detritos en contacto con éste.

De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el procesador se configura para detectar si un valor de opacidad medio de los huevos claros vistos al trasluz mediante un canal óptico ha caído por debajo de un valor de opacidad medio de los huevos vistos al trasluz mediante los otros canales ópticos.

35 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el procesador se configura para detectar una caída en la frecuencia de ocurrencia de huevos claros.

Como se describe en el presente documento el procesador se puede configurar para detectar un aumento en el nivel de luz media de huevos vivos.

Como se describió en el presente documento, el procesador se puede configurar para detectar una reducción en los niveles de luz en relación con los niveles de luz históricos.

40 Como se describió en el presente documento, un aparato para ver huevos al trasluz incluye una pluralidad de pares de fuentes de luz y de detectores en una relación separados aparte de tal manera que los huevos pueden pasar entremedias, en el que cada fuente de luz se configura para iluminar un huevo con luz desde una o más partes seleccionadas del espectro, en el que cada detector de luz que recibe la luz que pasa a través de un huevo y que genera una señal de salida que corresponde a la luz recibida en el detector de luz para el huevo, y en el que cada par de fuente de luz/detector de luz define un canal óptico respectivo; y un procesador en comunicación con cada canal óptico que analiza las señales de salida para determinar si una ruta óptica dentro una fuente de luz y un detector de luz respectivo se ha alterado.

50 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el procesador se configura para detectar si un valor de opacidad medio de los huevos claros vistos al trasluz mediante un canal óptico ha caído por debajo de un valor de opacidad medio de los huevos vistos al trasluz mediante los otros canales ópticos.

De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el procesador se configura para detectar una caída en la frecuencia de ocurrencia de huevos claros.

Como se describió en el presente documento, el procesador se puede configurar para detectar un aumento en el nivel de luz media de huevos vivos en un canal óptico en relación con los valores históricos para ese canal.

Como se describió en el presente documento, el procesador se puede configurar para detectar un aumento en el nivel de luz media de huevos vivos en un canal óptico en relación con los valores históricos para otros canales ópticos.

5 Como se describió en el presente documento, el procesador se configura para detectar una reducción en los niveles de luz recibidos en un detector de luz en un canal óptico en relación con los niveles de luz históricos para el canal óptico.

De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el aparato de visión al trasluz incluye una rasqueta que se controla operativamente mediante el procesador y que se configura para restregar una superficie de la fuente de luz y/o el detector de luz y retirar los detritos/material del mismo.

10 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el aparato de visión al trasluz incluye un sistema de aplicación de fluido que se controla operativamente mediante el procesador y que se configura para pulverizar una superficie de la fuente de luz y/o detector de luz con un fluido (por ejemplo, un fluido limpiador, agua, aire, etc.).

15 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el aparato de visión al trasluz incluye una hoja de material transparente colocada adyacente a la fuente de luz que impide que los detritos alteren la ruta óptica entre la fuente de luz y el detector de luz. El material transparente se mueve en relación con la fuente de luz y se configura para retirar los detritos en contacto con éste.

20 De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, el aparato de visión al trasluz incluye una hoja de material transparente colocada adyacente al detector de luz que impide que los detritos alteren la ruta óptica entre la fuente de luz y el detector de luz. El material transparente se mueve en relación con detector de luz y se configura para retirar los detritos en contacto con éste.

Breve descripción de los dibujos

La **figura 1** es un diagrama de bloques de un sistema de procesamiento de huevos que tiene un aparato de visión al trasluz, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

25 La **figura 2** es un diagrama de bloques de un par de fuente de luz y de detector de luz del aparato de visión al trasluz de la **figura 1**.

La **figura 3** es una vista final de un aparato de visión al trasluz ejemplar que ilustra un portador de huevo colocado entre un bloque de montaje de la fuente de luz que contiene una pluralidad de fuentes de luz y un bloque de montaje del detector de luz que contiene una pluralidad de detectores de luz.

30 La **figura 4A** es una vista en perspectiva del aparato de visión al trasluz de la **figura 3** que ilustra una pluralidad de bloques de montaje de fuentes de luz en la fuente de luz.

La **figura 4B** es una vista en perspectiva del aparato de visión al trasluz de la **figura 3** que ilustra una pluralidad bloques de montaje de detectores de luz en el detector de luz.

La **figura 5** es una vista en sección transversal ampliada parcial de los bloques de montaje de la fuente de luz y el detector de luz de la **figura 3**.

35 Las **figuras 6-8** son diagramas de flujo de operaciones para mantener la operación eficaz de los dispositivos de visión al trasluz, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La **figura 9** es una vista en perspectiva del aparato de visión al trasluz de la **figura 3** que tiene una rasqueta que se configura para restregar una superficie de los detectores de luz, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

40 La **figura 10** es una vista en perspectiva del aparato de visión al trasluz de la **figura 3** que tiene sistema de aplicación de fluido limpiador que se configura para pulverizar una superficie de los detectores de luz con un fluido limpiador, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

45 La **figura 11** es una vista en perspectiva del aparato de visión al trasluz de la **figura 3** que tiene una hoja que se mueve de material transparente colocada adyacente a los detectores de luz que capturan y retiran los detritos lejos de los detectores de luz, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

50 La presente invención se describe ahora en el presente documento de manera más completa en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que las realizaciones preferentes de la invención se muestran. La presente invención puede, sin embargo, realizarse de muchas maneras distintas y no debe construirse como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento; por el contrario, estas realizaciones se proporcionan para que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmitirá completamente el ámbito de la invención a aquellos expertos en la materia.

55 Los números similares se refieren a los elementos similares a lo largo del documento. En las figuras, el espesor de ciertas líneas, capas, componentes, elementos o características pueden estar exagerados para mayor claridad. Las líneas discontinuas muestran características u operaciones opcionales a menos que se especifique lo contrario. Todas las publicaciones, solicitudes de patente, patentes, y otras referencias mencionadas en el presente documento se incorporan en el presente documento por referencia a sus totalidades.

La terminología usada en el presente documento es para el fin de describir realizaciones particulares y no se dirigen a limitar la invención. Como se usa en el presente documento, las formas singulares "un", "uno" y "el" se dirigen a incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente otra cosa. Además, se entenderá que los términos "comprende" y/o "que comprende", cuando se usan en esta memoria descriptiva, especifican la presencia de características indicadas, números enteros, etapas, operaciones, elementos, y/o componentes, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes, y/o grupos de los mismos. Como se usa en el presente documento, la expresión "y/o" incluye cualquier y todas las combinaciones e uno o más de los artículos enumerados asociados. Como se usa en el presente documento, las frases tal como "entre X e Y" y "entre aproximadamente X e Y" deben interpretarse como incluyendo X e Y. Como se usa en el presente documento, las frases tal como "entre aproximadamente X e Y" significan "entre aproximadamente X y aproximadamente Y". Como se usa en el presente documento, las frases tal como "desde aproximadamente X hasta Y" significan "entre aproximadamente X hasta aproximadamente Y".

A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluyendo los términos científicos y técnicos) usados en el presente documento tienen el mismo significado que el que se entiende por una persona normalmente experta en la materia a quien pertenece la presente invención. Además, se entenderá que los términos, tales como aquellos definidos en los diccionarios comúnmente usados, deberían interpretarse como teniendo un significado que es consistente con sus significados en el contexto de la memoria descriptiva y técnica relevante y no deberían interpretarse en un sentido idealizado o excesivamente formal a menos que se defina así expresamente en el presente documento. Puede que las funciones o construcciones bien conocidas no se describan en detalle para brevedad y/o claridad.

Se entenderá que cuando un elemento se conoce como estar "sobre", "fijado" a, "conectado" a, "acoplado" con, "en contacto", etc., otro elemento, puede estar directamente sobre, fijado a, conectado a, acoplado con o en contacto con el otro elemento o elementos de intervención pueden también estar presentes. Por el contrario, cuando un elemento se conoce como estar, por ejemplo, "directamente sobre", "directamente fijado" a, "directamente conectado" a, "directamente acoplado" con o "directamente en contacto" con otro elemento, no hay elementos de intervención presentes. También se apreciará por aquellos expertos en la materia que las referencias a una estructura o característica que se dispone "adyacente" a otra característica puede tener partes que se superponen o subyacen a la característica adyacente.

Los términos relacionados con el espacio, tales como "bajo", "por debajo", "inferior", "sobre", "por encima de" y similares, pueden usarse en el presente documento para una descripción sencilla para describir un elemento o relación de característica con otro(s) elemento(s) o característica(s) como se ilustra en las figuras. Se entenderá que los términos relacionados con el espacio se dirigen a abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso u operación además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si el dispositivo en las figuras está invertido, los elementos descritos como "bajo" o "debajo" de otros elementos o características podrían entonces orientarse "sobre" los otros elementos o características. Por lo tanto, el término ejemplar "bajo" puede abarcar tanto una orientación de "sobre" como de "bajo". El dispositivo puede de otra manera orientarse (rotado 90 grados u otras orientaciones) y los descriptores relacionados con el espacio usados en el presente documento interpretarse en consecuencia. Del mismo modo, los términos "hacia arriba", "hacia abajo", "vertical", "horizontal" y similares se usan en el presente documento con el fin de explicar solo a menos que se indique específicamente lo contrario.

Se entenderá que, aunque los términos "primero", "segundo", etc. se pueden usar en el presente documento para describir diversos elementos, componentes, zonas, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, zonas, capas y/o secciones no deberían limitarse por estos términos. Estos términos solo se usan para distinguir un elemento, componente, zona, capa o sección de otro elemento, componente, zona, capa o sección. Por lo tanto, un "primer" elemento, componente, zona, capa o sección analizada a continuación podría también denominarse como un "segundo" elemento, componente, zona, capa o sección si alejarse de las enseñanzas de la presente invención. La secuencia de operaciones (o etapas) no se limita a las otras presentadas en las reivindicaciones o figuras a menos que se indique específicamente lo contrario.

La **figura 1** es un diagrama de bloques de un sistema **5** de procesamiento de huevos que tiene un aparato **30** de visión al trasluz de huevos que se configura para identificar huevos vivos. Un portador **10** (por ejemplo, un piso de huevos) de huevos **12** se transporta mediante un transportador **22** hasta el aparato **30** de visión al trasluz que se configura para designar cada huevo **12** dentro de un piso **10** como siendo vivo o no vivo. Cualquier tipo de sistema de transporte adecuado para transportar los pisos de huevos puede utilizarse de acuerdo con las realizaciones de la presente invención. El sistema de transporte de los huevos se conoce bien para aquellos expertos en la materia y no necesita describirse adicionalmente en el presente documento.

Aunque los huevos se portan convencionalmente en pisos de huevos, cualquier medio de presentación de una pluralidad de huevos en el tiempo a una estación **30** de visión al trasluz, así como a otro equipo de procesamiento de huevos, puede usarse. Los pisos de huevos de virtualmente cualquier tipo se pueden usar de acuerdo con realizaciones de la presente invención. Los pisos pueden contener cualquier número de filas, tal como siete filas de huevos, siendo más común filas con filas de seis y siete. Por otra parte, los huevos en las filas adyacentes pueden estar en paralelo entre sí, como en un piso "rectangular", o puede estar en una relación escalonada, como en un piso "desviado". Los ejemplos de los pisos comerciales adecuados incluyen, pero no se limitan a, el piso

"CHICKMASTER 54", el piso "JAMESWAY 42" y el piso "JAMESWAY 84" (en cada caso, el número indica el número de huevos portados por el piso). Los pisos de huevos se conocen bien para aquellos expertos en la materia y no necesitan describirse adicionalmente en el presente documento.

5 El aparato **30** de visión al trasluz incluye una pluralidad de fuentes de luz que iluminan los huevos dentro de un portador con luz y una pluralidad de detectores de luz correspondientes que reciben la luz que pasa a través de los huevos desde las fuentes de luz y que generan una señal de salida que corresponde a la luz recibida, como se describirá a continuación. Un aparato de visión al trasluz de luz ejemplar que se puede utilizar de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención se describe en, por ejemplo, La Patente de Estados Unidos Número 5, 745, 228 a Hebrank y col. Un sistema de visión al trasluz de luz comercial adecuado que se puede utilizar de
10 acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención incluye, por ejemplo, el sistema de visión al trasluz de luz Beam S Egg Remover® disponible de Embrex, Inc. of Research Triangle Park, N. C.

15 El aparato **30** de visión al trasluz ilustrado se conecta de manera operativa a un procesador **40** que controla las operaciones del aparato **30** de visión al trasluz, analiza la señal de salida desde cada detector de luz y almacena la información recibida desde el aparato **30** de visión al trasluz acerca de cada huevo **12**. Una interfaz **42** de operario (por ejemplo, una pantalla) puede proporcionarse para permitir a un operario interactuar con el procesador **40**. El procesador **40** puede controlar otras diversas operaciones de procesamiento de huevos corriente abajo, también, incluyendo, por ejemplo, una estación **50** de retirada de huevos y una estación **60** de relleno.

20 En el aparato ilustrado, los huevos **12** que se designan como no vivos se retiran del piso **10** corriente abajo desde el aparato **30** de visión al trasluz en la estación **50** de retirada de huevos. El procesador **40** genera una señal de retirada selectiva para los huevos determinados como no vivos por el aparato **30** de visión al trasluz. Los huevos no vivos se retiran del piso **10** y se desechan o se usan para algún otro fin.

25 La **figura 2** ilustra un par de fuente **32** de luz y de detector **34** de luz del aparato **30** de visión al trasluz de la **figura 1**. El aparato **30** de visión al trasluz contiene una pluralidad de pares de fuente de luz/detector de luz que corresponde con la fila de huevos en un portador, tal como un piso de huevos. Cada par de fuente de luz/detector de luz define un canal óptico respectivo. Cada detector **34** de luz se asocia con un amplificador de detector y un circuito **35** de filtro, que a su vez se asocia con un panel **36** de entrada analógica. Cada fuente **32** de luz (por ejemplo, una fuente de luz infrarroja, etc.) se asocia con un circuito **33** de accionamiento de la fuente de luz, que a su vez se asocia con un panel **37** de salida digital. La fuente **32** de luz y el detector **34** de luz en cada par se colocan sobre
30 lados opuestos de un huevo, como entenderían aquellos expertos en la materia. En la **figura 2**, el detector **34** de luz está por encima y la fuente **32** de luz está por debajo del huevo, pero estas posiciones no son críticas y se podrían revertir, o la fuente de luz y el detector de luz se pueden colocar en orientaciones diferentes, siempre que la luz de la fuente de luz ilumine el huevo hasta el detector de luz. Las realizaciones de la presente invención no se limitan a la orientación y configuración de la fuente **32** de luz y del detector **34** de luz ilustradas.

35 Los paneles **36**, **37** de salida y de entrada puede ser físicamente una o más paneles separados y se asocian con un procesador **38** (por ejemplo, un ordenador personal u otro dispositivo informático), con operación del sistema supervisado sobre una interfaz **39** de usuario asociada con el procesador. Durante la operación, la luz se genera en ráfagas cortas desde cada fuente **32** de luz (por ejemplo, **50** hasta **300** microsegundos) y el detector **34** de luz correspondiente supervisa mientras su correspondiente fuente **32** de luz está operativa. Para reducir el efecto de la luz ambiental, la salida de un detector **34** de luz cuando no hay luz encendida se sustrae de la lectura cuando la luz está encendida. Se "escanea" un piso de huevos de manera continua conforme se mueve a través del aparato **30** de
40 visión al trasluz con cada par de detector de luz/fuente de luz activo a la vez que al menos los pares adyacentes, y preferentemente todos los demás, pares de detector de luz/fuente de luz están quietos.

45 La **figura 3** es una vista final de un aparato **30** de visión al trasluz, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El aparato **30** de visión al trasluz incluye un bloque **71** de montaje de la fuente de luz que contiene una pluralidad de fuentes **32** de luz dispuestas entremedias en una relación separada aparte adyacente (**figura 5**), y un bloque **70** de montaje del detector de luz que contiene una pluralidad de detectores **34** de luz dispuestos entremedias en una relación separada aparte adyacente (**figura 5**). El aparato **30** de visión al trasluz ilustrado también incluye un transportador **22** que transporta los portadores **10** de huevos que contienen huevos **12** entre el bloque **71** de montaje de la fuente de luz y el bloque **70** de montaje del detector de luz.

50 La **figura 5** es una vista en sección transversal ampliada parcial de los bloques **71**, **70** de montaje del detector de luz y de la fuente de luz de la **figura 3**. El bloque **71** de montaje de la fuente de luz incluye una placa **72** trasera opaca con fuentes **32** de luz (por ejemplo, fuentes de luz infrarroja Photonics Detectors, Inc., Número de Pieza PDI-E805, etc.) dispuestas en su interior. Estas fuentes **32** de luz incluyen una lente integral, pero también se puede proporcionar un sistema de lente no integral para cada fuente de luz. El bloque **71** de montaje de la fuente de luz
55 también incluye un bloque **73** de polímero opaco fijado a la placa **72** trasera. El bloque **73** de polímero tiene orificios perforados a través de él en relación de correspondencia para cada fuente **32** de luz. El bloque **71** de montaje de la fuente de luz también incluye discos **80** de zafiro dispuestos dentro de los orificios respectivos formados en el bloque **73** para que estén generalmente al ras de la superficie **73a** superior de los mismos. Cada disco **80** de zafiro protege una fuente **32** de luz respectiva impidiendo que los detritos (por ejemplo, líquidos, etc.) pasen a través de un orificio
60 y alcancen una fuente **32** de luz. Además, cada disco **80** de zafiro proporciona una superficie generalmente plana

que se puede limpiar fácilmente y que no acumula o amontona agua ni otros materiales/líquidos. El zafiro es tan duro que el restregado rutinario no rallará la superficie ni provocará que la luz se disperse sobre los huevos adyacentes. Sin embargo, los discos **80** se pueden formar a partir de otros materiales. Las realizaciones de la presente invención no se limitan a discos de zafiro. La estructura del bloque **71** de montaje proporciona por lo tanto un orificio óptico colocado entre un huevo y una fuente **32** de luz respectiva con una superficie (por ejemplo, disco **80** de zafiro) que impide que los detritos dañen la fuente **32** de luz.

El bloque **70** de montaje del detector de luz tiene una construcción similar. El bloque **70** de montaje del detector de luz incluye una placa **75** trasera opaca con detectores **34** de luz (por ejemplo, detectores infrarrojos Texas Instruments, Pieza número TSL261, etc.) dispuestos dentro de él. Los sistemas de lente integral o de lente no integral podrían proporcionarse opcionalmente con los detectores **34** de luz. El bloque **70** de montaje del detector de luz también incluye un bloque **76** de polímero opaco fijado a la placa **75** trasera. El bloque **76** de polímero tiene orificios perforados a través de él en relación de correspondencia para cada detector de luz. El bloque **76** de montaje del detector de luz también incluye discos **80** de zafiro dispuestos dentro de los orificios respectivos formados en el bloque **76** para que estén generalmente al ras de la superficie **76a** inferior de los mismos. Cada disco **80** de zafiro protege un detector **34** de luz respectiva impidiendo que los detritos (por ejemplo, líquidos, etc.) pasen a través de un orificio y alcancen un detector **34** de luz. Además, cada disco **80** de zafiro proporciona una superficie generalmente plana que se puede limpiar fácilmente y que no acumula o amontona agua ni otros materiales/líquidos. Como se describió anteriormente, los discos **80** se pueden formar a partir de otros materiales. Las realizaciones de la presente invención no se limitan a discos de zafiro. La estructura del bloque **76** de montaje proporciona por lo tanto un orificio óptico colocado entre un huevo y un detector **34** de luz respectiva con una superficie (por ejemplo, disco **80** de zafiro) que impide que los detritos dañen el detector **34** de luz.

Los bloques **73**, **76** pueden formarse a partir de diversos materiales y no se limitan a materiales de polímero.

La **figura 4A** es una vista en perspectiva del aparato **30** de visión al trasluz de la **figura 3** que ilustra una superficie **73a** del bloque que tiene una pluralidad de discos **80** de zafiro sustancialmente al ras con el mismo. La **figura 4B** es una vista en perspectiva del aparato **30** de visión al trasluz de la **figura 3** que ilustra una superficie **76a** del bloque que tiene una pluralidad de discos **80** de zafiro sustancialmente al ras con el mismo.

Las realizaciones de la presente invención no se limitan al aparato **30** de visión al trasluz ilustrado. Las realizaciones de la presente invención se pueden implementar con cualquier aparato de visión al trasluz, sin limitación.

En referencia ahora a las **figuras 6-8**, los procedimientos para ver los huevos al trasluz que facilitan el mantenimiento de la operación de visión al trasluz eficaz, de acuerdo con las realizaciones de la presente invención, se ilustran. Inicialmente, se realiza una determinación de si la ruta óptica (es decir, la ruta óptica desde la fuente **32** de luz hasta un detector **34** de luz) de un aparato de visión al trasluz se ha alterado (Bloque **100**). En respuesta a la determinación de que la ruta óptica se ha alterado, los materiales que alteran (por ejemplo, detritos de huevo, agua, etc.) se retiran de la ruta óptica o de la zona vecina (Bloque **200**) y/o el par de fuente de luz/detector de luz se inspeccionan para averías (Bloque **300**). Determinar si la ruta óptica de un dispositivo de visión al trasluz se ha alterado se puede llevar de diversas maneras. Por ejemplo, un huevo se ilumina con una luz desde una fuente **32** de luz durante las operaciones de visión al trasluz y la luz que pasa a través del huevo se recibe en el detector **34** de luz correspondiente. El detector **34** de luz genera una señal de salida que corresponde a la luz recibida en el detector **34** de luz. La señal de salida se analiza de una o más diversas maneras para determinar si la ruta óptica se ha alterado por, por ejemplo, los detritos que cubren la ruta óptica entre la fuente **32** de luz y/o detector **34** de luz.

El análisis de la señal de salida puede incluir, pero no se limita a, detectar una caída en el nivel del medio de luz de huevos claros (por ejemplo, detectar que la opacidad media de huevos claros sobre un canal baja por debajo de la media o mediana de la media de otros canales del aparato de visión al trasluz) (Bloque **110**); detectar una caída en la frecuencia de ocurrencia de huevos claros (por ejemplo, el porcentaje de huevos claros sobre un canal cae por debajo del de los otros canales de un dispositivo de visión al trasluz) (Bloque **120**); detectar un aumento en el nivel de luz medio de los huevos vivos en un canal en relación con los valores históricos para el canal y/o los valores para otros canales de un dispositivo de visión al trasluz (Bloque **130**); y detectar los niveles de luz reducidos transmitidos entre los huevos desde las fuentes de luz hasta los detectores de luz de un aparato de visión al trasluz (Bloque **140**). Además, otros modos para determinar si la ruta óptica de un par de fuente de luz/detector de luz aparato de visión al trasluz se ha alterado, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, incluyen suposiciones basadas en el tiempo, basadas en ciclos o aleatorias de que las fuentes de luz y/o los detectores de luz deberían limpiarse, y observaciones manuales por un operario de un aparato de visión al trasluz.

Los valores de luz altos para los huevos vivos, que indican de manera falsa que un huevo vivo es un huevo claro, pueden ocurrir cuando el agua y/o el material del huevo se forma sobre una lente sobre un detector de luz o fuente de luz, y/o cuando la niebla (por ejemplo, condensación, etc.) provoca que un detector de luz absorba la luz parásita de las fuentes de luz o de una fuente de luz para dispersar la luz en el lateral. En general, cuando un huevo vivo sobre un canal óptico se ve de manera consistente como un huevo claro, los detectores de luz y las fuentes de luz deberían limpiarse y/o comprobar si tienen niebla.

Retirar los materiales que alteran de la ruta óptica o de la zona vecina de un aparato de visión al trasluz se puede

llevar a cabo de diversas maneras de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. Por ejemplo, la(s) superficie(s) de las fuentes de luz y/o de los detectores de luz (y/o las superficies de los materiales protectores que cubren las fuentes de luz/los detectores de luz, tal como los discos **80** de zafiro descritos anteriormente) se pueden restregar (por ejemplo, automáticamente o manualmente) (Bloque **210**); la(s) superficie(s) de las fuentes de luz y/o de los detectores de luz (y/o las superficies de los materiales protectores que cubren las fuentes de luz/los detectores de luz, tal como los discos **80** de zafiro descritos anteriormente) se pueden pulverizar con un fluido (por ejemplo, un fluido limpiador, agua, aire, etc.) (Bloque **220**); y/o una película transparente en movimiento que bloquea que los detritos alcancen la(s) superficie(s) y/o los detectores de luz y porta los detritos lejos se puede usar también (Bloque **230**). Por ejemplo, en la realización del aparato de visión al trasluz ilustrado de la **figura 5**, las superficies **73a**, **76a** de los bloques **73**, **76** respectivos y los discos **80** de zafiro pueden restregar y/o pulverizar con un fluido para retirar los detritos de las mismas.

Se entiende que la frase "limpiar una fuente de luz y/o un detector de luz", como se usa en el presente documento, significa limpiar las superficies de los materiales protectores que cubren las fuentes de luz/los detectores de luz, tal como los discos **80** de zafiro descritos anteriormente, así como las fuentes de luz/detectores de luz, ellos mismos. La frase "limpiar una fuente de luz y/o un detector de luz", como se usa en el presente documento, también significa limpiar las superficies adyacentes de las fuentes de luz/detectores de luz.

La **figura 9** ilustra el aparato **30** de visión al trasluz de la **figura 3** con una rasqueta **80** que se configura para restregar la superficie **73a** del bloque **73** y los discos **80** de zafiro, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. Una rasqueta similar puede usarse para restregar la superficie **76a** del bloque **76** que aloja los detectores **34** de luz. Las rasquetas **80** pueden tener diversas configuraciones y pueden ser similares en configuración y operación como la lámina de la rasqueta para el parabrisas de un vehículo.

La **figura 10** ilustra el aparato **30** de visión al trasluz de la **figura 3** con un sistema **82** de aplicación de fluido limpiador que se configura para pulverizar la superficie **73a** del bloque **73** que aloja las fuentes **32** de luz y los discos **80** de zafiro con un fluido limpiador, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. En la realización ilustrada, se configuran una serie de boquillas **84** para pulverizar fluido (por ejemplo, un fluido limpiador, agua, aire, etc.) sobre la superficie **73a** y los discos **80** de zafiro. Un sistema de pulverizador se puede usar para limpiar la superficie **76a** del bloque **76** que aloja los detectores **34** de luz.

La **figura 11** ilustra el aparato **30** de visión al trasluz de la **figura 3** con una hoja de material **90** transparente colocada adyacente al bloque **73** que aloja los detectores **32** de luz. La lámina de material **90** se configura para capturar los detritos y moverse de manera periódica en la dirección indicada por la flecha **92** para retirar los detritos lejos de las fuentes **32** de luz. Un sistema se puede usar para capturar y retirar los detritos de la superficie **76a** del bloque **76** que aloja los detectores **34** de luz.

Lo siguiente es ilustrativo de la presente invención y no ha de construirse como limitante de la misma. Aunque se han descrito unas pocas realizaciones ejemplares de la presente invención, los expertos en la materia apreciarán fácilmente que son posibles muchas modificaciones en las realizaciones ejemplares sin alejarse materialmente de las nuevas enseñanzas y ventajas de la presente invención. Por consiguiente, todas las tales modificaciones se pretenden incluirse dentro del ámbito de la presente invención como se define en las reivindicaciones. La invención se define por las siguientes reivindicaciones, con equivalentes de las reivindicaciones que se incluirán en las mismas.

40

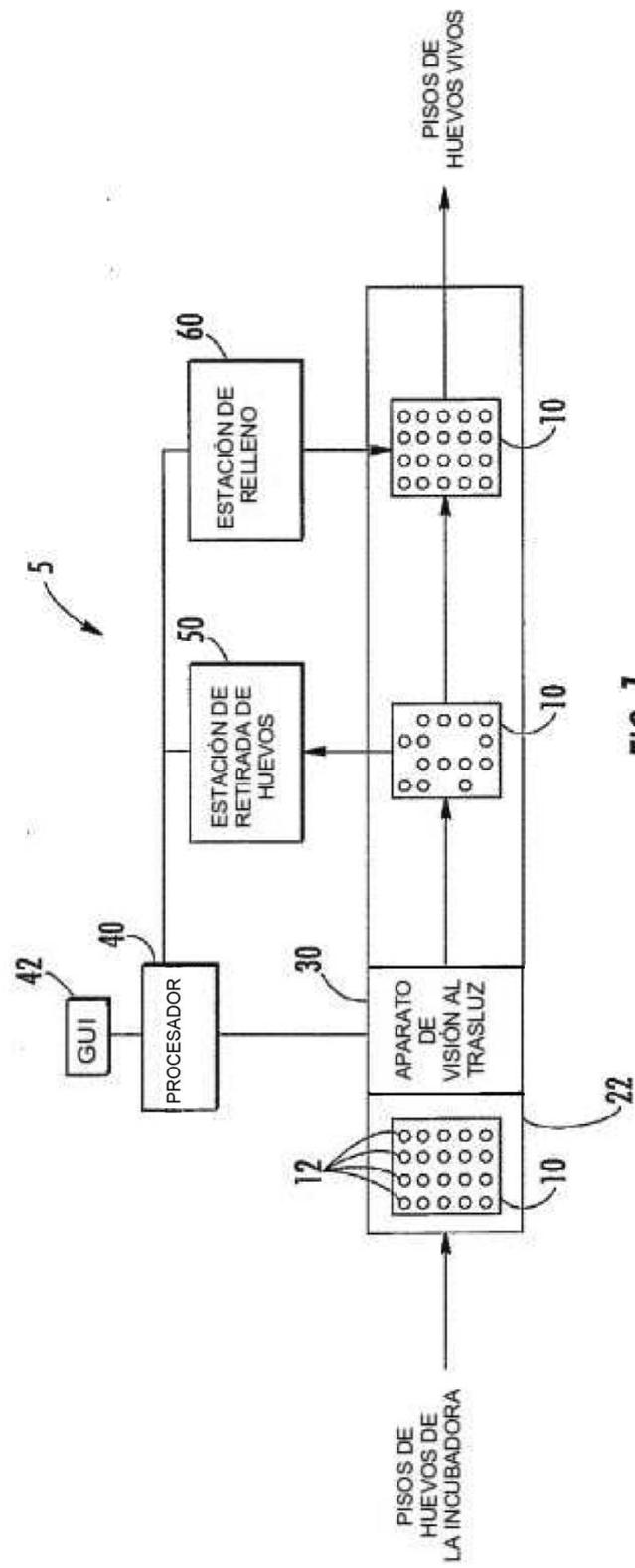
REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para ver al trasluz huevos, que comprende:
 - a) iluminar un huevo con luz desde una fuente de luz;
 - b) recibir la luz que pasa a través del huevo en un detector de luz;
 - 5 c) generar una señal de salida que corresponde a la luz recibida en el detector de luz para el huevo;
 - d) analizar la señal de salida usando un procesador en comunicación con el detector de luz para determinar si la ruta óptica entre la fuente de luz y el detector de luz se ha alterado; y
 - e) limpiar automáticamente la fuente de luz y/o el detector de luz en respuesta a la determinación de que una ruta óptica respectiva se ha alterado.
 - 10 2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además inspeccionar la fuente de luz y/o el detector de luz en respuesta a la determinación de que una ruta óptica respectiva se ha alterado.
 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la limpieza automática de la fuente de luz y/o el detector de luz comprende restregar una superficie de la fuente de luz y/o del detector de luz con una rasqueta controlada de manera operativa por el procesador.
 - 15 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la limpieza automática de la fuente de luz y/o el detector de luz comprende la pulverización de una superficie de la fuente de luz y/o el detector de luz con un fluido limpiador mediante un sistema de aplicación de fluido limpiador controlado operativamente por el procesador.
 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que analizar la señal de salida comprende detectar un nivel de luz que está por debajo de un nivel de luz esperado.
 - 20 6. Un aparato para ver al trasluz huevos, que comprende:

una fuente de luz configurada para iluminar un huevo con luz desde una o más partes seleccionadas del espectro;

un detector de luz que recibe la luz que pasa a través de un huevo y que genera una señal de salida que corresponde a la luz recibida en el detector de luz para el huevo;

 - 25 un procesador en comunicación con el fotodetector que analiza la señal de salida para determinar si una ruta óptica entre la fuente de luz y el detector de luz se ha alterado; y
 - al menos uno entre una rasqueta y un sistema de aplicación de fluido limpiador operativamente controlado por el procesador y que se configura para limpiar la fuente de luz y/o el detector de luz.
- 30 7. El aparato de la reivindicación 6, en el que la rasqueta se configura para restregar una superficie de la fuente de luz y/o el detector de luz.
8. El aparato de la reivindicación 6, en el que el sistema de aplicación de fluido limpiador se configura para pulverizar una superficie de la fuente de luz y/o el detector de luz con un fluido limpiador.
9. El aparato de la reivindicación 6, que comprende además una hoja de material transparente colocada adyacente a uno entre la fuente de luz y el detector de luz que impide que los detritos alteren la ruta óptica entre la fuente de luz y el detector de luz.
- 35 10. El aparato de la reivindicación 9, en el que el material transparente se mueve en relación con la fuente de luz y con el detector de luz respectivo y se configura para retirar los detritos en contacto con este.
11. El aparato de la reivindicación 8, en el que el procesador se configura para detectar si un valor de opacidad medio de los huevos claros vistos al trasluz mediante un canal óptico ha caído por debajo de un valor de opacidad medio de los huevos vistos al trasluz mediante los otros canales ópticos.
- 40 12. El aparato de la reivindicación 8, en el que el procesador se configura para detectar una caída en la frecuencia de ocurrencia de huevos claros.



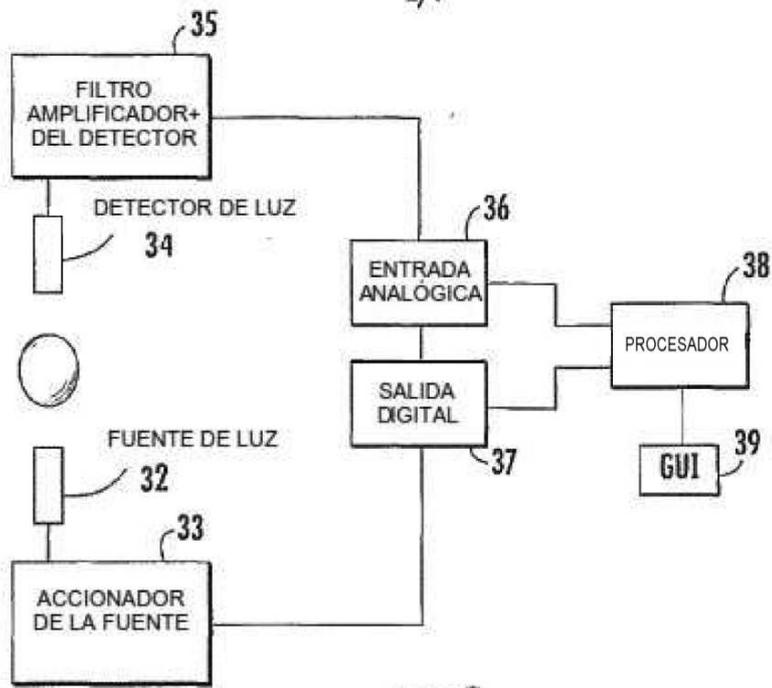


FIG. 2

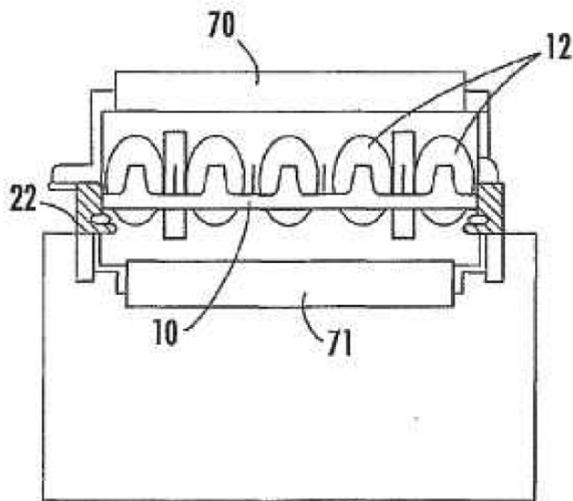


FIG. 3

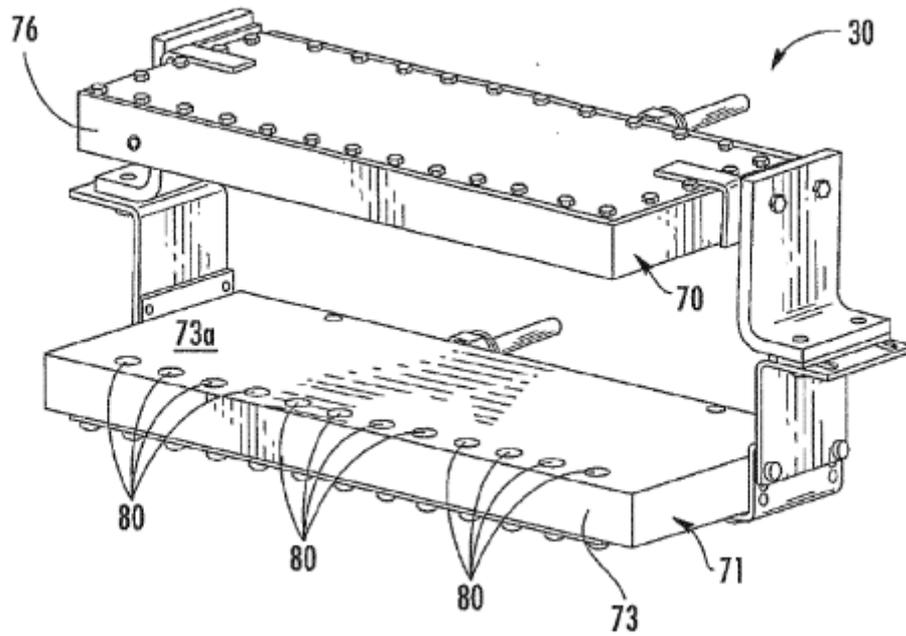


FIG. 4A

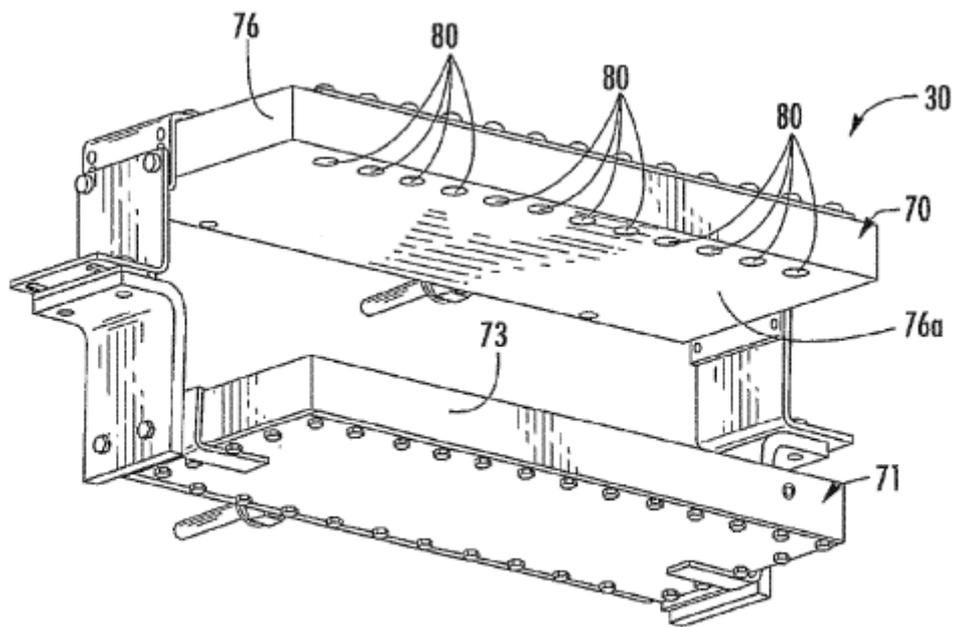


FIG. 4B

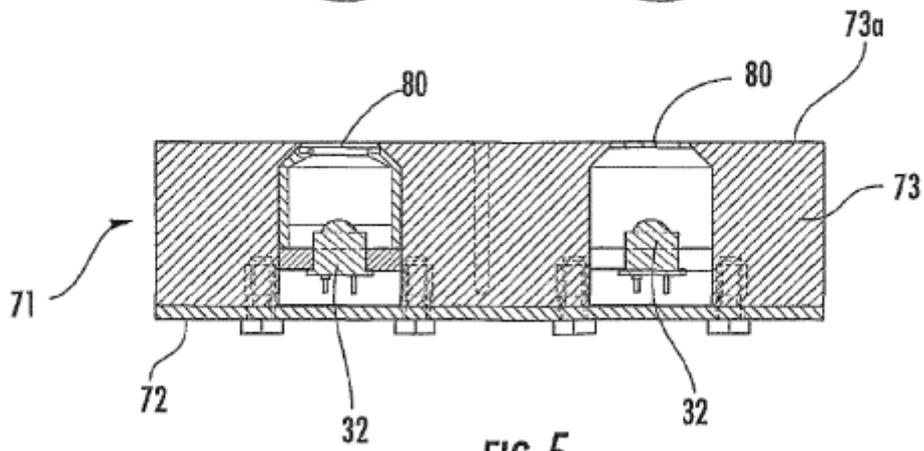
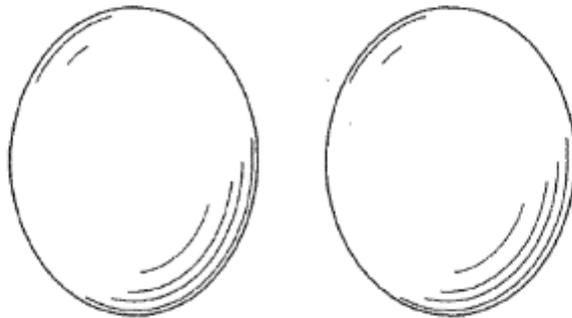
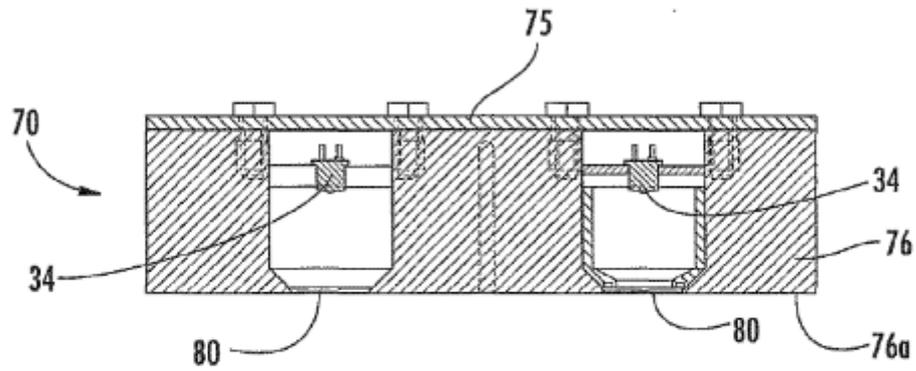


FIG. 5



FIG. 6

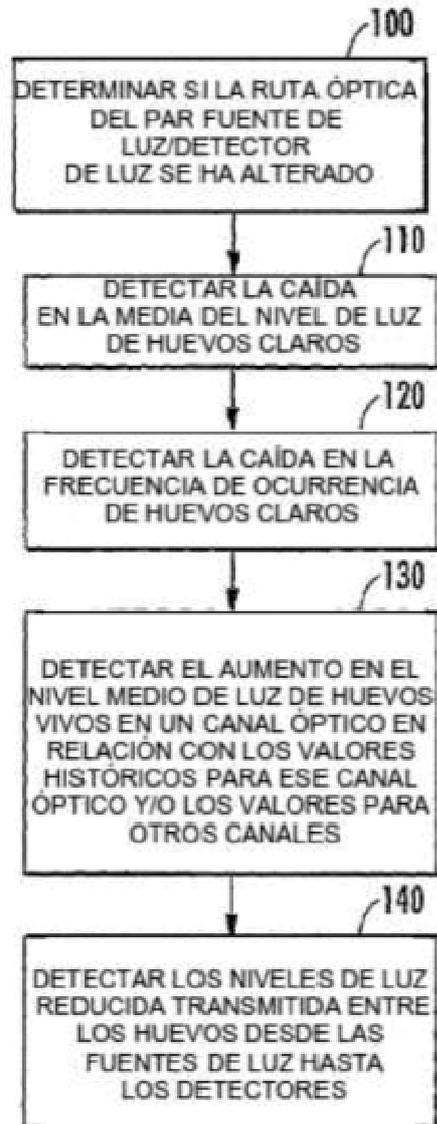


FIG. 7

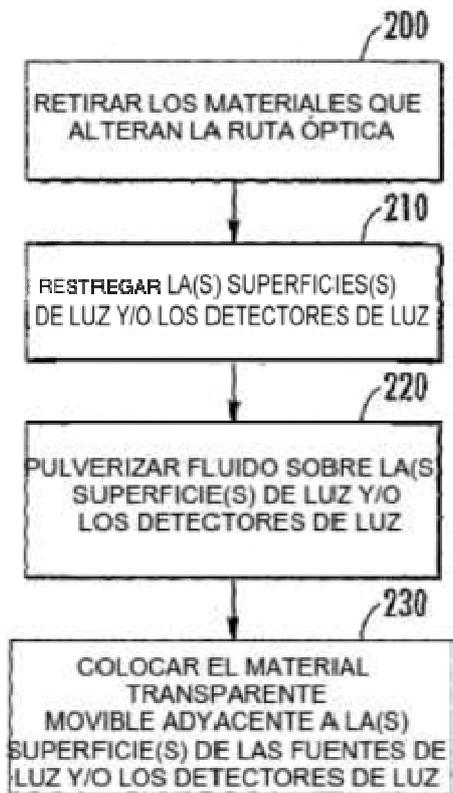


FIG. 8

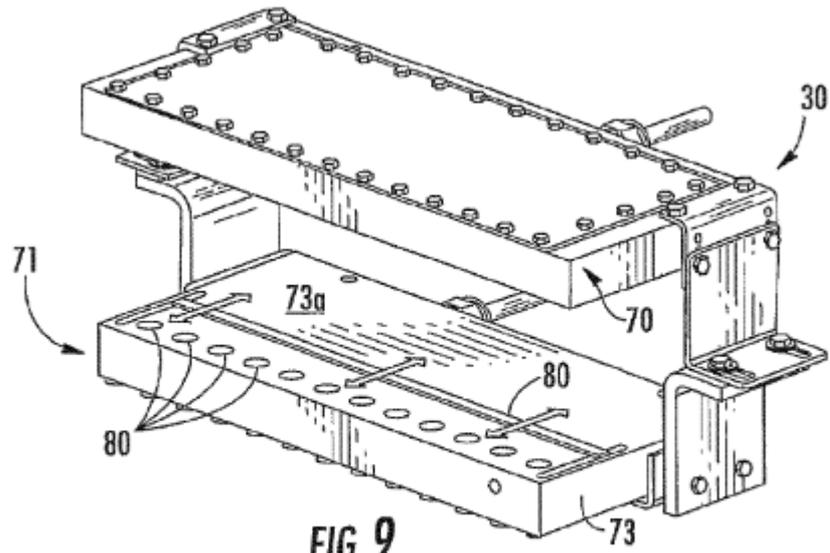


FIG. 9

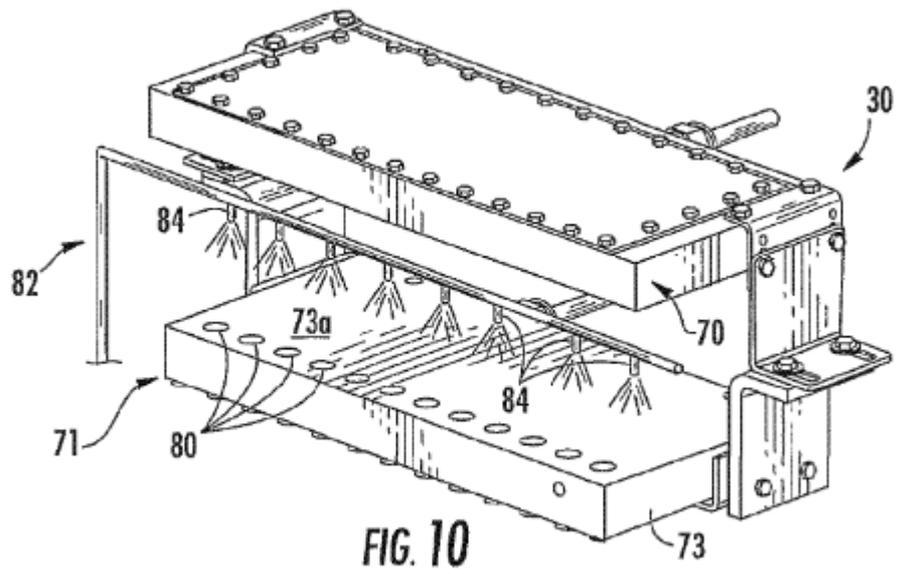


FIG. 10

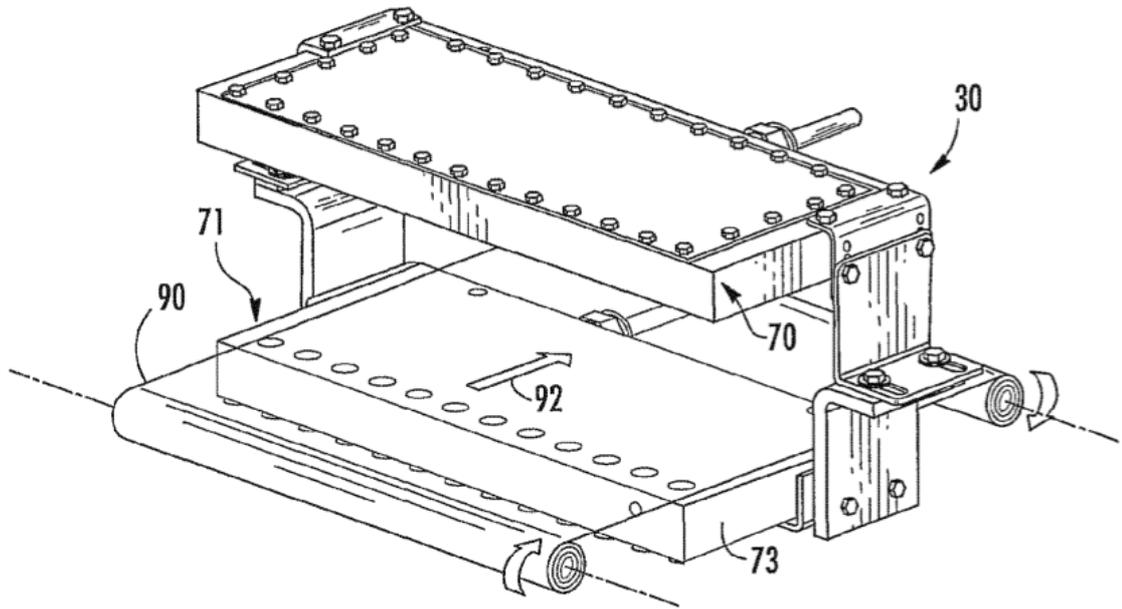


FIG. 11