

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 960**

51 Int. Cl.:

**B23K 26/00** (2014.01)

**B41J 3/407** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2008 E 08726657 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 2139636**

54 Título: **Método y aparato para marcar huevos con láser**

30 Prioridad:

**16.03.2007 US 725099**

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

**23.05.2016**

73 Titular/es:

**TEN MEDIA, LLC (100.0%)  
1211 El Ritiro Way  
Beverly Hills CA 90210, US**

72 Inventor/es:

**GRIFFITHS, MICHAEL JOHN y  
FOX, YANCY EDWARD**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 570 960 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

Método y aparato para marcar huevos con láser

### TÉCNICA ANTECEDENTE

5 El presente invento se refiere a sistemas de láser y particularmente un método y aparato para marcar huevos con láser a alta velocidad.

Es sabido que los productos alimenticios y medicinales que son susceptibles de deterioro o de falta de eficacia a menudo tienen una fecha para ser utilizados o de caducidad que está impresa sobre los propios artículos o sobre el envase de los artículos de manera que un comprador o usuario potencial de los géneros pueda juzgar si el producto es actual o está caducado. Esto es particularmente importante para algunos productos alimenticios, que pueden resultar peligrosos, siendo los huevos de gallina un ejemplo típico debido a la amenaza de intoxicación por salmonella.

10 Es por esta razón que los huevos son comúnmente envasados en cajas de cartón o cartones que tienen fechas de caducidad impresas sobre la caja de cartón. Un problema con este tipo de fechado es que los consumidores a menudo retiran los huevos de la caja de cartón y los ponen en unos soportes especiales de su nevera y por lo tanto pierden la importante información de la fecha de caducidad. Aunque no se cree que sea una práctica muy extendida, ha habido casos en los que establecimientos han retirado huevos de una caja de cartón impresa y los han colocado en otra que tiene una fecha de caducidad posterior lo que puede conducir a utilizarlos más allá de la fecha por lo que la bacteria de la salmonella puede desarrollarse a un estado peligroso. Aunque ha habido intentos de imprimir fechas de caducidad sobre los propios huevos con impresión por chorro de tinta u otro tipo de marcado, la permanencia de tal información impresa es dudosa y a menudo puede ser eliminada.

15 Una forma particularmente deseable de marcar los huevos es utilizar un láser para grabar una fecha de caducidad y otra información sobre la cáscara del huevo lo que da como resultado un marcado permanente que no puede ser eliminado del propio huevo. Tal marcado es descrito en una publicación de solicitud de patente titulada MÉTODO Y APARATO PARA MARCAR UN HUEVO CON UN ANUNCIO, UNA FECHA DE CONSUMO Y UN CÓDIGO DE TRAZABILIDAD con el número de publicación US 2006/0138105.

20 Debido a que solo en los Estados Unidos de Norteamérica se producen anualmente millones de huevos, marcar incluso una fracción de tal número de huevos es una tarea formidable. Una gran mayoría de los huevos vendidos en los Estados Unidos de Norteamérica son producidos solamente en unos pocos centenares de ubicaciones. En estas ubicaciones, los sistemas de clasificación limpian, observan al trasluz ("ovoscopian"), clasifican y envasan huevos en grandes volúmenes. Los sistemas de clasificación de un volumen elevado tienen generalmente de dos a seis filas de huevos que son transportados a través de las distintas etapas del sistema de clasificación y en la actualidad se pueden procesar hasta 25 175.000 huevos en una hora.

30 Como el marcado de huevos debe ser hecho durante este proceso de clasificación para ser económico, es necesario marcar los huevos muy rápidamente sin ralentizar la velocidad de operación del sistema de clasificación. Así, la operación de marcado debe ocurrir necesariamente dentro de una ventana de tiempo y de tamaño físico muy pequeña. Debido a las restricciones de tiempo y de tamaño físico, la cantidad y complejidad de marcas que pueden ser marcadas sobre los huevos son limitadas, y el aparato de marcado por láser debe estar dimensionado para ajustarse en el calificador de manera que no interfiera con el funcionamiento normal del calificador.

### DESCRIPCIÓN DEL INVENTO

Las realizaciones del presente invento comprenden un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta.

40 Distinta realizaciones del invento comprenden un método de marcado por láser de acuerdo con la reivindicación 15 adjunta.

### DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

45 La fig. 1 es una vista en planta de un huevo que tiene representaciones gráficas representadas sobre él utilizando un aparato láser de acuerdo con el presente invento, cuyo huevo tiene un código de trazabilidad, una fecha de caducidad, una gran representación pictórica de la palabra EGGFUSION con características de Logo y una línea de texto que indica una nueva manera reciente de hacer publicidad;

La fig. 2 es una vista en planta de un clasificador que tiene un aparato que realiza el presente invento mostrado en dos ubicaciones a lo largo del sistema clasificador;

50 La fig. 3 es una vista en planta de la realización preferida del aparato de marcado con láser que realiza el presente invento;

La fig. 4 es una vista lateral del aparato mostrado en la fig. 3;

La fig. 5 es una vista de extremidad del aparato mostrado en las figs. 3 y 4;

La fig. 6 es una vista lateral de los componentes del aparato mostrado en las figs. 3-5, y que ilustra particularmente el generador láser y los componentes para dirigir el haz del generador láser a un galvanómetro para dirigir el haz hacia arriba para marcar huevos;

5 La fig. 7 es una vista superior de una parte de la realización preferida del aparato de marcado con láser que realiza el presente invento, similar a la fig. 3, pero que ilustra la placa protectora que tiene aberturas en las que las lentes de germanio que transmiten el láser son instaladas para evitar que los residuos y la materia caigan sobre las cabezas de exploración del galvanómetro;

10 La fig. 8 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de una parte del aparato mostrado en las figs. 3 y 4, y que ilustra en particular una placa protectora interpuesta entre los galvanómetros y los huevos que son transportados sobre la placa junto con cuchillas de aire para impedir que el material caiga sobre los galvanómetros;

La fig. 9 es una vista lateral que ilustra el aparato mostrado en las figs. 3-5 en que una parte del aparato del mostrado en una posición retraída e inclinada;

15 La fig. 10 es una vista simplificada que ilustra una parte de un sistema clasificador que transporta tres huevos, junto con dos galvanómetros y que ilustra particularmente el arco de movimiento de los haces de láser;

La fig. 11 es una representación gráfica de un Pato Donald reclinable que está formado por una pluralidad de vectores; y

La fig. 12 es una vista similar a la de la fig. 11, pero habiéndose reducido el número de vectores;

La fig. 13 es una ampliación de una parte de la representación mostrada en la fig. 11;

La fig. 14 es una ampliación de una parte de la representación mostrada en la fig. 12; y

20 La fig. 15 es una parte ampliada y simplificada de la representación mostrada en la fig. 14.

#### MEJOR MODO DE LLEVAR A LA PRÁCTICA EL INVENTO

25 Las realizaciones del presente invento están dirigidas a un aparato así como a un método para marcar con láser huevos cuando pasan a través de un puesto o estación de marcado, siendo llevado a cabo el marcado por láseres que están diseñados y configurados para hacer representaciones gráficas cuando los huevos pasan a través del puesto de marcado. Los huevos que son de particular importancia y son el sujeto del presente invento son huevos producidos por gallinas.

30 Entre paréntesis, debería comprenderse que los términos "marcado" o "grabado" como se han utilizado aquí se pretende querer decir que un láser es empleado como una fuente de energía radiante. El haz láser es aplicado para dejar la mayor parte del área de la cáscara de huevo sin afectar de modo que proporcione contraste entre las áreas no afectadas y el marcado.

En una realización, el haz láser extirpa y funde el material de la superficie exterior de la cáscara de huevo.

35 Un beneficio significativo del uso de marcado con láser es que los huevos marrones tienen marcas grabadas es decir un contraste con el color blanco, mientras que los huevos blancos tienen marcas grabadas es decir un contraste con el color marrón oscuro. La integridad estructural de la cáscara de huevo no resulta afectada debido a que el grabado por el haz solamente afecta aproximadamente a 50 a aproximadamente 90 micrones exteriores de la cáscara de huevo, que es aproximadamente el 5% a aproximadamente el 8% del grosor de la cáscara de huevo.

40 De los miles de millones de huevos que son producidos cada año, la gran mayoría de ellos son producidos en una instalación rural, que a menudo tienen cientos de millares de gallinas que producen colectivamente más de un millón de huevos por día. Estos huevos son procesados a través de sistemas de clasificación que lavan, clasifican, observan al trasluz y envasan los huevos en las instalaciones, y que son transportados a continuación a distintos destinos. La operación de clasificación es llevada a cabo por clasificadores de alta velocidad, algunos de los cuales pueden manejar hasta 175.000 huevos por hora.

45 Para que este tipo de producción sea mantenido, un aparato y método de marcado del huevo debe ser muy eficiente para marcar tal número de huevos cuando son procesados a través del clasificador. Esto es particularmente cierto si una cantidad significativa de marcas, tales como representaciones gráficas, se desea que sean grabados sobre cada huevo. Puede ser necesario también utilizar múltiples láseres si se colocan varias líneas de representaciones gráficas en cada huevo, y particularmente si hay varias filas de huevos. No solamente eso, si se marca una representación gráfica compleja sobre un huevo, tal como un logo o diseño intrincado o extenso, por ejemplo, es necesario procesar las representaciones gráficas de una manera por la que la representación gráfica pueda ser llevada a cabo sobre el huevo  
50 con fidelidad visual a la representación dentro de las restricciones de la ventana física y de tiempo que existe para cada huevo que pasa a través de un puesto de marcado.

Más particularmente, con referencia a la fig. 1, huevo 20 tiene una línea superior 22 de representación gráfica que comprende texto "A005 EXP 9/15", que es un código de trazabilidad seguido por una fecha de caducidad. Una línea central o intermedia 24 contiene una representación gráfica mayor de la palabra EGGFUSION con características de logo y una línea inferior 26 de texto indica una nueva manera reciente de hacer publicidad. Otra representación gráfica mayor está mostrada en las figs. 11-14 que es una representación pictórica del personaje del Pato Donald de Disney® que será descrito en conexión con la tecnología vectorial.

Dos aparatos de marcado con láser diferentes, indicados generalmente en 30 y 32, están mostrados en conexión con un sistema que incluye un clasificador 34 en la fig. 2. El clasificador 34 está posicionado para recibir los huevos por un transportador desde los edificios en donde están ubicadas las gallinas y estos huevos entran en el clasificador 34 donde son observados al trasluz, limpiados, clasificados y a continuación transportados por un mecanismo de transporte 36 donde son desviados a puestos de envasado 38, 40, 42, 44 y 46, donde son envasados en cajas de cartón para enviar. Los dos aparatos 30, 32 ilustrados en la fig. 2 pueden representar ubicaciones alternativas para un aparato de marcado o ambos pueden estar previstos para manejar diferentes filas de huevos de un transportador de múltiples filas, por ejemplo. A este respecto, cada uno de los aparatos 30, 32 mostrados en la fig. 2 están configurados para marcar dos filas de huevos que están siendo movidas a través del sistema de clasificación.

Como el movimiento de los huevos desde el clasificador 34 es a la izquierda, obviamente el aparato de marcado izquierdo 32 no marcaría huevos que son desviados a los puestos de envasado 38, 40 y 42. Cada uno de los aparatos 30, 32 tiene la capacidad de manejar dos filas de huevos A y B como se ha mostrado en las figs. 3 y 4.

Cada uno de los aparatos de marcado 30, 32 están mostrados en las figs. 3-10 y tienen cuatro unidades de marcado con láser, indicadas generalmente en 50, para marcar huevos en la fila A y cuatro unidades de marcado con láser, indicadas generalmente en 52, para marcar huevos en la fila B. Las filas están mostradas por las líneas marcadas A y B en las figs. 3 y 4, con los huevos 20 mostrados en la fig. 4. Los huevos 20 son llevados por un transportador indicado generalmente en 54 que tiene calibradores 56 en lados opuestos que mantienen los huevos cuando son transportados a lo largo de un trayecto de movimiento. La distancia entre huevos sucesivos es definida como el paso, que es preferiblemente de aproximadamente 76 milímetros, pero que puede variar. A este respecto, el paso es determinado por el fabricante del clasificador, al que es instalado el aparato de marcado con láser para marcar los huevos. Es muy deseable no reducir la velocidad de operación normal del equipo clasificador, que transporta los huevos a una velocidad de hasta aproximadamente 1,1 metros por segundo.

A esa velocidad, hay una ventana de tiempo de aproximadamente 69 milisegundos para cada unidad de marcado por láser para marcar cada huevo sucesivo que pasa a través del puesto de marcado, lo que significa que 14 huevos son marcados por segundo. A este respecto, un puesto de marcado es definido como la distancia a lo largo de las líneas de transporte A y B en que una o más de las unidades de marcado con láser 50 y 52 pueden marcar huevos, comprendiéndose que el haz láser que es emitido desde las unidades puede ser movido dentro de un arco 58 que tienen un rango de aproximadamente 30 a aproximadamente 35 grados como se ha indicado generalmente en la fig. 10. Así, el puesto de marcado se extiende generalmente entre la anchura del aparato definida por las superficies exteriores 60 de un recinto 62 de unidad de marcado con láser como se ha mostrado en las figs. 3-5.

Volviendo ahora a las unidades de marcado con láser 50, 52, y con referencia a la fig. 6, un generador láser 64 está montado en un soporte estructural vertical 66 que a su vez está conectado a un soporte horizontal 68. El generador láser 64 emite un haz láser 70 que pasa a través de una lente de colimación y enfoque 72, es a continuación reflejado por el espejo 74 y pasa a través de un tubo de soporte hueco 76 soportado por un soporte o ménsula 78 a una cabeza de escaneado 80 de galvanómetro que dirige el haz 70 hacia arriba para marcar los huevos 20 cuando pasan por ella.

El generador láser 64 es preferiblemente un láser de CO<sub>2</sub> que tiene aproximadamente un máximo de alrededor de 70 W de potencia, pero que puede ser ajustado hacia abajo si se desea. La cabeza de escaneado del galvanómetro es preferiblemente una cabeza de escaneado SCANCUBE® 7 que tiene una interfaz estándar digital controlada por una placa de interfaz RTC® PC o una placa independiente RTC® SCANALONE de PC como la vendida por America SCANLAB, Inc. de Naperville, IL. La cabeza de escaneado tiene una abertura de 7 milímetros, un desplazamiento de haz de 9,98 mm, un error de seguimiento de rendimiento dinámico de 0,14 ms, una inclinación de rendimiento óptico menor de 6 miliradianes, un tiempo de respuesta de paso a 1% de escala completa de 0,25 ms, una velocidad de marcado típica de 2,5 m/s, una velocidad de posicionamiento típica de 12,0 m/s y una velocidad de calidad de escritura buena típica para caracteres de un solo trazo de 1 milímetro de altura de 900 cps.

Como se ha mostrado en las figs. 3-5, cada una de las unidades de marcado con láser 50, 52 está montada en el armario 62, con los generadores láser 64 asociados con unidades 50 que están escalonados con relación a los asociados con las unidades 52 a fin de utilizar de manera más eficiente el espacio y mantener todas las unidades en una parte tan pequeña de una huella como sea posible. Las alimentaciones de corriente para los generadores láser 64 están almacenadas en un recinto menor 82. Una estructura de bastidor 84 tiene patas ajustables 86 para nivelar y ajustar la elevación del aparato sobre el suelo de una instalación, y la estructura de bastidor tiene miembros de carril horizontales 88 que llevan el recinto 62 y lo habilitan para ser movido desde una posición operativa mostrada en las figs. 3-5 a una posición retraída como se ha mostrado en la fig. 9.

La capacidad de retracción permite que las unidades de control láser sean separadas de la línea 36 del transportador del clasificador y presten servicio, sin parar el clasificador si es necesario. Debido a las holguras, antes de ser retraída, puede ser necesario bajar las cabezas de escaneo 80 del galvanómetro y esto se consigue teniendo conexiones de pivotamiento 90 en cada lado de la esquina posterior del recinto 62, y un conjunto de accionador 92 del bastidor de inclinación sobre la parte frontal que puede inclinar todo el recinto 62 que baja las cabezas de escaneo 80 del galvanómetro de manera que el armario pueda ser alejado del transportador 36.

Otro recinto 94 es montado sobre la estructura de bastidor 84 que incluye equipo de control y funcionamiento, incluyendo controladores lógicos de programa, ordenadores que incluyen también placas de interfaz RTC® PC para controlar las cabezas de escaneo 80 del galvanómetro, módems para comunicar con ordenadores portátiles así como equipamiento de red fuera de sitio que cargan y descargan datos relativos a la operación del equipo. Los ficheros de datos que definen las representaciones gráficas que incluyen aquellos que proporcionan información de coordenadas vectoriales son generalmente descargados desde redes fuera de sitio, y la información de producción es cargada para facturación y otros propósitos. Los ordenadores están interconectados también con el sistema informático asociado con el clasificador 34 que proporciona información medioambiental de la lavadora tal como la temperatura del agua de lavado, la temperatura del agua de enjuagado y los valores de pH del agua de lavado. Hay sensores que detectan temperaturas de funcionamiento de los generadores láser y de las cabezas de escaneo 80 del galvanómetro, así como sensores de corriente para las alimentaciones de corriente. Hay también previstos sensores de posición de manera que el estado operativo de todos los componentes móviles importantes sea vigilado. La temperatura y la humedad dentro de cada uno de los recintos es vigilada.

Un teclado de operador 96 y una pantalla de presentación de LCD 98 están previstos para habilitar resolución de problemas o trabajos de mantenimiento in situ. Sin embargo, durante la operación normal, y debido a la magnitud de la vigilancia e información que se han hecho, la necesidad de un asistente in situ es minimizada para muchos tipos de trabajo de mantenimiento. Si surge un problema, hay empleados típicamente en las instalaciones de producción que supervisan la operación del clasificador 34 entre otras actividades que pueden utilizar el teclado 96 y la pantalla de presentación 98 mientras que comunican con el personal experto fuera de sitio acerca del aparato de marcado y rectifican la mayoría de los problemas. Hay previsto un interruptor de potencia 100 de la unidad de marcado con láser, como es un interruptor 102 de parada de emergencia. A causa del calor que es generado por el equipo, acoplado con la temperatura ambiente y la humedad relativamente elevadas en tales instalaciones de producción, hay previstas unidades de aire acondicionado 104 para cada recinto. Un panel 106 de desconexión de la corriente de red está situado en la extremidad del aparato.

Debido a que las cabezas de escaneo 80 del galvanómetro están ubicadas por debajo de los huevos 20, hay una probabilidad de que algunos huevos se agrieten y tengan fugas o de otro modo se humedezcan de manera que caiga material hacia las cabezas de escaneo 80 del galvanómetro y ponga en peligro su funcionamiento. Para protegerse contra tales sucesos, está prevista una estructura de placa protectora 110 mostrada en la fig. 7. Tiene patas de montaje izquierda y derecha 112 que están montadas en los miembros de bastidor 88, y que llevan tubos de soporte horizontales 114, a los que está fijada una placa 116. La placa tiene aberturas circulares 118 que están ubicadas sobre las cabezas de escaneo 80 del galvanómetro que tienen lentes protectoras de germanio 119 que cubren las aberturas de manera que el material procedente de los huevos no pueda pasar a través de las aberturas y caiga sobre las cabezas de escaneo 80 del galvanómetro. Las lentes de germanio son más fuertes que el cristal y tienen la propiedad de dejar pasar un haz láser sin distorsión. Alternativamente, se pueden utilizar lentes de seleniuro de zinc en la medida en que está composición deja pasar también la luz láser. Debido a que las lentes de germanio son relativamente caras, el tamaño de las aberturas 118 es preferiblemente solo lo bastante grande de manera que se pueda hacer el arco o rango normal de movimiento del haz láser. Para impedir además que la materia entre en las cabezas de escaneo 80 del galvanómetro, una lente protectora 120 está prevista sobre la salida de cada cabeza, como se ha indicado en la fig. 10.

Una realización alternativa está mostrada en la fig. 8, que tiene aberturas rectangulares 118' en la placa 116, teniendo esta realización una boquilla o cuchilla de aire 122 prevista junto a cada abertura 118 que está conectada a un suministro de aire 124 a través de una serie de mangueras tales como la manguera 126 que dirige una corriente de aire sobre las aberturas que sopla las gotas de material lejos de manera que no penetre en las aberturas 118. La operación de las cuchillas de aire 122 puede ser controlada por válvulas de solenoide 128 en las mangueras 126. Un suministro de aire comprimido de al menos 40 PSI a 50 CFM alimenta preferiblemente las ocho cuchillas de aire 122 mostradas. Como la estructura de placa 110 es montada en el bastidor estacionario 84, las mangueras 126 y otros componentes de suministro de aire deberían estar separados de las unidades de marcado con láser y del recinto 62 ya que este último puede ser retraído desde el transportador 36 como se ha descrito previamente, y la estructura de placa no se mueve.

Con respecto a los huevos marcados con láser, un láser más potente no permite necesariamente que la velocidad sea incrementada. Se necesita tiempo para transferir energía para conseguir el efecto deseado. Por ejemplo, hornear una patata generalmente requiere alrededor de 45 minutos, y utilizar un horno más potente puede hacer explotar la patata. Hay también una función de transferencia de energía a una cáscara de huevo que produce el efecto correcto sobre el huevo. El generador láser es algunas veces ajustado hacia abajo, así no se utiliza el máximo de 70 W. Los huevos húmedos y los huevos blandos pueden requerir potencia más próxima al valor superior. La experiencia ha mostrado que el tiempo es más valioso que la potencia en el marcado de los huevos. Es por esta razón que se prefiere maximizar el

tiempo de escritura del gráfico particular que es escrito en la ventana completa de 138 milisegundos (o 69 milisegundos para algunos de los láseres). Las ópticas preferidas producidas por la lente 72 es de 100 mm lo que produce anchura del haz o tamaño del punto de aproximadamente 0,3 mm. Estas características ópticas proporcionan también una buena profundidad de efecto de enfoque, lo que significa que los huevos no necesitan ser del mismo tamaño. Dicho en otras palabras, un cambio de 10 mm provocado por huevos de diferente tamaño no importa ya que el punto focal del haz se acomoda para tales diferencias.

Durante la operación, hay cuatro unidades de marcado con láser 50 o 52 que marcan huevos en cada fila, y las cuatro unidades marcan las líneas superior, intermedia e inferior como se ha mostrado en el huevo 20 en la fig. 1. Cuando el transportador 54 se mueve a la velocidad de 1,1 metros por segundo, hay sólo aproximadamente 69 milisegundos en los que marcar cada huevo 20. Como es evidente en la fig. 1, la cantidad y tamaño de una representación gráfica que está siendo marcada en las líneas superior e inferior 22 y 26 es menor que en la línea intermedia 24, lo que puede ser bastante complejo tal como se ha mostrado en las figs. 11-15. El presente aparato utiliza dos de las unidades de marcado con láser para marcar las líneas 22 y 26, y los dos láseres restantes para marcar la línea intermedia en huevos alternativos. Esto duplica de manera efectiva la ventana de tiempo desde aproximadamente 69 milisegundos a aproximadamente 138 milisegundos marcando cada una de las dos unidades cada otro huevo. Utilizando tal procedimiento alternativo, se puede llevar a cabo un marcado más complejo y extenso en la línea intermedia 24. Mientras las unidades de marcado con láser 50 que marcan las líneas superior e inferior 22 y 26 son operadas durante la ventana de 69 milisegundos para marcar cada huevo cuando se desplaza a lo largo de ellas, las dos unidades de marcado con láser 52 que marcan la línea 24 operarán cada una en ventanas de tiempo de 138 milisegundos que serán solapadas entre sí de manera que ambas unidades de marcado con láser (50, 52) estarán marcando huevos simultáneamente para la mayor parte de dicha ventana de tiempo de 138 milisegundos.

Cuando una representación gráfica implicada ha de ser marcada sobre un huevo, se consigue haciendo corresponder una pluralidad de vectores sobre una rejilla física que tiene un tamaño máximo de aproximadamente 20 mm por 40 mm. Con referencia a la representación gráfica mostrada en la fig. 11, está comprendida de 572 vectores, tales como el vector 130 que tiene un punto de inicio 132 y un punto final 134. Cada uno de los puntos de inicio y final tiene una coordenada X y una coordenada Y, y cada vector es una línea recta.

Las coordenadas de inicio y parada para cada vector han de ser programadas. Esto se hace generalmente con una herramienta de conversión automática a partir de imágenes de la web que son utilizadas en distintas operaciones para producir una representación vectorial de la imagen. Se puede utilizar CorelDRAW®, por ejemplo, que producirá una representación gráfica vectorial a partir de una representación gráfica de bit. Sin embargo, la eficacia de tales herramientas puede ser lo suficientemente carente que sea necesario representar manualmente ciertos tipos de gráficos para obtener el estilo correcto del gráfico. Los gráficos pueden ser proporcionados en un formato PostScript, es decir, "pps" o "ps". Hay también un vector basado en un formato de archivo gráfico llamado un ".plt" que puede ser utilizado.

Generalmente, cuando la representación gráfica se mueve a través de la ventana de tiempo y espacial, todas las líneas del tercio izquierdo son completadas preferiblemente cuando el tercio medio está siendo representado, y de manera similar el tercio medio es representado antes de que se represente el tercio derecho. Esto requiere generalmente que los vectores muy largos sean segmentados. El gráfico es generalmente dibujado de izquierda a derecha, pero la representación no es estrictamente requerida. Sin embargo, no es posible representar un vector que comienza en el borde izquierdo del gráfico si la mayor parte de la representación está siendo realizada en el tercio derecho de éste. Para conseguir lo anterior, el orden de cada vector debe ser programado y resulta parte del archivo electrónico de una representación gráfica. La programación es hecha de manera que todos los vectores son especificados consistentes con estos requisitos.

Basado en el hecho de que los huevos se está moviendo a una velocidad predeterminada los parámetros del galvanómetro son conocidos y/o ajustados, tal como los tiempos de retardo de encendido y apagado, los tiempos de reposicionamiento, la velocidad de posicionamiento, y el hecho de que solamente hay disponibles 70 ms, la velocidad de marcado o de escritura es determinada para representar la imagen del gráfico basado en esos cálculos y determina si la representación puede ser representadas de forma efectiva. Como todos los vectores son conocidos junto con los parámetros anteriores, puede calcularse a qué velocidad debe escribir la cabeza de escaneado 80 del galvanómetro para completar la representación. A través de la experiencia, se ha encontrado que aproximadamente 200 vectores pueden ser representados en la ventana de tiempo de 138 milisegundos con calidad aceptable. Debido a que el tamaño físico de la ventana en el huevo es de 20 mm por 40 mm, los vectores pueden ser eliminados sin afectar significativamente de forma perjudicial a la fidelidad visual de la representación que está siendo representada. La velocidad de marcado está preferiblemente dentro del rango de 400-800 bits por milisegundo consiguiéndose un resultado aceptable a 800, un buen resultado a 600 y un gran resultado a 400. Estas unidades representan el espacio de coordenadas de  $16 \times 16$  (0-65535 bits) que cubren el tamaño físico de 20 por 40 mm de la ventana. Las cabezas de escaneado 80 del galvanómetro pueden explorar todo el campo de 65535 bits en los 65 milisegundos a una velocidad de 1000. Basado en las ópticas descritas antes, una velocidad de marcado de 1000 se traduce también en una distancia de aproximadamente 100 milímetros por milisegundo. La calidad del marcado puede ser afectada por calidad del huevo, de manera que un marcado representado sobre buenos huevos por el sistema en un conjunto de parámetros particular puede ser bueno, mientras los marcados sobre huevos pobres puede no serlo.

Volviendo a la fig. 11, si la totalidad de los 572 vectores no pueden ser grabados en el tiempo asignado, la representación debe ser simplificada por operaciones que incluyen adelgazamiento de vectores y de escaneado de trama para intentar simplificar la representación al tiempo que se mantiene la fidelidad visual realística de la representación.

5 El adelgazamiento de vectores implica un proceso para simplificar la representación reduciendo el número de vectores utilizando un algoritmo que está basado en el algoritmo de Douglas Ramer Peucker para simplificación y generalización de línea, que es utilizado en cartografía digital. El método para eliminar puntos intermedios, es decir, vectores, consiste en unir las dos extremidades de la línea con una línea recta, llamada la línea base. Las distancias perpendiculares de todos los puntos intermedios desde esta línea base son calculadas a continuación. Si todas estas distancias son  
10 menores que alguna tolerancia predefinida, que representa la mitad de la anchura de la línea de gráfico a escala fuente, estos puntos pueden ser desechados y la línea original puede ser representada por la línea base. Si alguno de los puntos intermedios cae fuera de la banda de tolerancia, la línea es dividida en dos partes en el punto más lejano y el proceso es aplicado repetidamente a las dos partes resultantes.

15 El escaneado de trama implica tramar todos los vectores sobre una rejilla fija que permite la determinación de la existencia de puntos coincidentes, que es un proceso para eliminar coordenadas redundantes. Cuando los puntos de dos vectores son coincidentes entre sí, uno es eliminado preferiblemente. La rejilla es definida y los vectores son dibujados sobre la rejilla del más largo al más pequeño. Si un nuevo vector es dibujado sin cambiar ninguno de la rejilla, eso significa que está en la parte superior del otro, y el punto o puntos de coincidencia son eliminados apagando el láser en esos puntos. Esto es hecho por análisis diferencial digital. Este adelgazamiento de trama elimina los elementos  
20 vectoriales que no proporcionan utensilios gráficos adicionales. No es técnicamente una rejilla de gráficos, sino que es una rejilla de memoria interna. Cuando los vectores son tramados del más largo al más pequeño y cuando se obtienen vectores pequeños, si no se somborean los nuevos cuadrados de la rejilla, entonces no se añade nada a la representación final y son eliminados.

25 El proceso utiliza un análisis diferencial digital que es similar al descrito en una publicación titulada Digital Differential Analyzer for Lines por Jon Kirwan, publicada en <http://users.easystreet.com/jkirwan/dda.html>, copyright de Noviembre de 1999, donde hay una serie de coordenadas que componen una cadena de líneas. Si las ubicaciones de rejilla redundantes ya están rellenas, esa parte del vector es eliminada. La rejilla está comprendida preferiblemente de una matriz de  $16 \times 16$  bits que es hecha corresponder a una rejilla física de  $15 \times 15$  bits que se implanta sobre un espacio de  $20 \times 40$  mm sobre un huevo. La rejilla física contiene por lo tanto aproximadamente 65536 bloques. La rejilla mostrada en  
30 la esquina superior derecha de la fig. 15 ilustra de forma representativa el tamaño de los bloques de la rejilla.

Vectores muy cortos y utensilios puntuales o casi puntuales pueden ser eliminados también debido a que no son visibles cuando son representados. Tal proceso junto con otros procesos fue utilizado para reducir el número de vectores mostrados en la fig. 11 desde 572 rectores a 227 vectores mostrados en la fig. 12.

35 Los procesos están ilustrados en las figs. 11-14, en que una parte 136 de la representación de la fig. 11 está mostrada en la fig. 13 que compara con una parte similar 138 de la representación simplificada de la fig. 14. Las líneas de la parte 138 de la fig. 14 son ligeramente diferentes y simplificadas con relación a las partes 136 mostradas en la fig. 13, y una ampliación de la caja 140 de la fig. 14 está mostrada en la fig. 15.

40 Un ejemplo de la simplificación de adelgazamiento de vectores se ha mostrado comparando los vectores conectados 142, 144, 146, 148, 150, 152 y 154 en la fig. 13, con una versión simplificada comprendida de vectores 156, 158, 160 y 162 mostrados en la fig. 14. Aunque estas dos versiones parecen relativamente distintas en las figs. 13 y 14 agrandadas, son bastante parecidas en efecto cuando son vistas en las cajas 136 y 138 de las figs. 11 y 12.

45 Un ejemplo de la exploración de trama está representado por la ampliación de la caja 140 de la fig. 14, que está mostrada en la fig. 15. El tramado de vectores 164, 166 y 168 muestra que se solapan entre sí en el área que está sombreada. Por tanto, las direcciones que representan duplicados son utilizadas para apagar las unidades de marcado con láser en momentos apropiados de manera que la ubicación es solamente marcada una vez.

50 Dado que una línea grabada con láser tiene una anchura discreta, otra técnica que puede ser utilizada es que sí dos líneas que se cruzan o están muy juntas, puede haber un quemado en exceso debido al aspecto de anchura de la línea. Por tanto, los límites vectoriales pueden ser comparados con otros límites vectoriales y el adelgazamiento hecho apropiadamente. Dado que lleva un tiempo encender y apagar el láser, hay un punto de retornos decrecientes con la complejidad de un proceso de adelgazamiento de vector.

Las cabezas de escaneado 80 del galvanómetro son controladas por las placas de interfaz RTC® PC que son programadas utilizando un sistema de coordenadas de 16 bits. Para compensar el marcado de un producto en movimiento, esos gráficos son montados a la derecha más alejada, es decir, en la extremidad izquierda de la representación de la fig. 11, para "anticiparse" al grabado de un huevo en movimiento.

55 Esto no puede hacerse con el sistema de coordenadas de 16 bits, así que es hecho corresponder a una ventana física de 15 bits, que reduce esencialmente a la mitad el tamaño del espacio de coordenadas. Una matriz de corrección ignora

las coordenadas que están fuera del espacio de 15 bits. Así el gráfico es posicionado en el espacio virtual de manera que cuando el huevo llega al bastidor, las cabezas de escaneado 80 del galvanómetro son movidas sobre el borde y comienzan a representar la imagen inmediatamente.

5 Esta técnica es necesaria debido a que todo el gráfico debe ser enviado al sistema de galvanómetro en un sistema de coordenadas. Sin la puesta en correspondencia virtual, sería necesario que todo el gráfico estuviera dentro de la ventana física antes de que pudiera comenzar la representación, lo que reduciría dramáticamente el tiempo en que podría ocurrir la representación. Esta técnica permite que el sistema represente el gráfico durante toda la ventana, es decir, todo el tiempo en que se puede hacer la representación.

10 Si esto sucediera completamente en el sistema de coordenadas real o principal, el sistema no puede comenzar a representar hasta que todo el gráfico está dentro de la ventana espacial. El gráfico es montado lo más a la derecha posible con respecto al sistema de coordenadas. Así cuando la cabeza de escaneado 80 del galvanómetro ha de comenzar a representar, se moverá a la derecha y se moverá con el huevo de manera que cuando el huevo llega al sistema de coordenadas real, la cabeza de escaneado 80 del galvanómetro puede ser controlada para ir a una  
15 coordenada física, es decir un borde en el espacio físico de manera que puede comenzar a representar el gráfico cuando aparece en el espacio de coordenadas de 15 bits.

Puede ser muy deseable para realizaciones del presente invento marcar múltiples huevos con diferentes representaciones gráficas. Puede desearse tener una caja de cartón de una docena de huevos marcados con 12 representaciones gráficas diferentes, es decir, publicidad para 12 productos o mensajes diferentes. En tal caso, la complejidad de las representaciones gráficas puede variar significativamente. Para una representación compleja, la  
20 velocidad de marcado puede tener que ser incrementada a un máximo relativo para completar toda la representación. La velocidad de marcado más rápida reducirá el contraste de impresión, e inversamente una velocidad de marcado más lenta aumentará el contraste de impresión. Es deseable tener el mayor contraste de impresión posible y por tanto es deseable marcar cada representación gráfica utilizando toda la ventana de tiempo de 69 o 138 milisegundos. Como cada  
25 representación gráfica está contenida en un archivo separado, la velocidad de marcado óptima para cada representación es hecha que sea parte del archivo, y los parámetros de funcionamiento del aparato son por tanto sintonizados o configurados para utilizar toda la ventana de tiempo durante el marcado. En el caso ejemplar de tener 12 representaciones diferentes para una docena de huevos en una caja de cartón, el aparato tendría probablemente que cambiar sus características de operación durante el marcado de cada huevo sucesivo con una representación diferente. Tal flexibilidad de configuración optimiza la efectividad y calidad de la operación de marcado.

30

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Aparato para marcar huevos (20) con láser con marcas (22, 24, 26) en un puesto de marcado en que existe una ventana predeterminada durante la cual cada huevo puede ser marcado cuando los huevos son transportados sucesivamente a lo largo del trayecto a una velocidad predeterminada a través de un puesto (34) de clasificación de huevos, comprendiendo dicho aparato:
- al menos una primera y segunda unidades de marcado con láser (50, 52) posicionadas junto a dicho trayecto, comprendiendo cada unidad de marcado con láser (50, 52) una fuente láser (64) y estando configurada para dirigir un haz láser (70) sobre los huevos (20) para marcar el mismo con marcas, estando configurado el láser para proporcionar un contraste entre áreas no afectadas y áreas marcadas, cuando los huevos pasan a través del puesto de marcado;
- 10 cada una de dichas primera y segunda unidades de marcado con láser (50, 52) configurada para marcar huevos sucesivos alternativos cuando pasan a través del puesto de marcado, estando configurada dicha primera unidad de marcado con láser (50) para marcar un primero de dichos huevos (20), y estando configurada dicha segunda unidad de marcado con láser (52) para comenzar a marcar un sucesor de dicho primer huevo (20) mientras la primera unidad de marcado con láser está marcando aún el primer huevo.
- 15 2. Aparato según se ha definido en la reivindicación 1 en el que el haz láser está configurado además para extirpar y fundir el material de la superficie exterior de las cáscaras de los huevos cuando pasan a través del puesto de marcado.
3. Aparato según se ha definido en la reivindicación 1 en el que el haz láser está configurado para cambiar el color de las cáscaras de los huevos de marrón a blanco o de blanco a marrón.
- 20 4. Aparato según se ha definido en la reivindicación 1, en el que las marcas (22, 24, 26) marcadas por dicha primera y segunda unidades de marcado con láser (50, 52) comprenden al menos una de una representación gráfica, una representación pictórica y una representación de texto.
5. Aparato según se ha definido en la reivindicación 1 en el que dicha ventana predeterminada comprende un rango de movimiento de un haz láser producido por cada una de dichas primera y segunda unidades de marcado con láser (50, 52) y una duración de tiempo máxima predeterminada.
- 25 6. Aparato según se ha definido la reivindicación 5 en el que cada una de dichas primera y segunda unidades de marcado con láser (50, 52) comprende un generador láser (64) y una cabeza de escaneado (80) del galvanómetro configurada para marcar representaciones gráficas de acuerdo con la información de coordenadas vectoriales, comprendiendo dicho aparato además un sistema de control para leer archivos digitales que definen dicha información de coordenadas vectoriales para representaciones gráficas específicas que dichas unidades de marcado con láser
- 30 marcan sobre los huevos.
7. Aparato según se ha definido la reivindicación 6, en el que dichos archivos digitales definen además el orden de marcado por la unidad de marcado con láser (50, 52) de manera que los vectores aguas abajo son marcados generalmente antes que los vectores aguas arriba.
- 35 8. Aparato según se ha definido en la reivindicación 6, en el que dichos archivos digitales para representaciones gráficas específicas definen además una velocidad de marcado predeterminada de dicha cabeza de escaneado (80) del galvanómetro para marcar dichas representaciones gráficas específicas.
9. Aparato según se ha definido la reivindicación 1 o en la reivindicación 6 en el que dicha velocidad de transporte predeterminada es un máximo de al menos aproximadamente 66 metros por minuto.
10. Aparato según se ha definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además:
- 40 al menos un primer recinto (94) para alojar un procesador para controlar la operación de dicho aparato, incluyendo la memoria para almacenar la información digital que define distintas representaciones gráficas;
- una pluralidad de unidades de marcado con láser (50, 52) conectadas de forma operativa a dicho procesador y configuradas para marcar al menos dos representaciones gráficas (22, 24, 26) sobre huevos que se desplazan a lo largo de dicho trayecto;
- 45 comprendiendo además cada una de dichas unidades de marcado con láser;
- un generador (64) para producir un haz láser (70) en una salida;
- una cabeza de escaneado (80) del galvanómetro, posicionada junto al trayecto configurado para recibir dicho haz láser y dirigirlo sobre los huevos (20) cuando se desplazan a lo largo del trayecto.
- 50 11. Aparato según se ha definido en la reivindicación 10 en el que dichos generadores láser están montados en un segundo recinto (62), y dicha cabeza de escaneado (80) está montada sobre un soporte alargado (76) que se extiende

desde dicho recinto y posiciona dicha cabeza de escaneado bajo el trayecto.

12. Aparato según se ha definido en la reivindicación 11 en el que dicho soporte alargado (76) tiene una abertura central a través de la cual se desplaza dicho haz láser (70) desde dicho generador (64) a dicha cabeza de escaneado (80).

5 13. Aparato según se ha definido en la reivindicación 10 que comprende además una lente protectora (119) sobre dichas cabezas de escaneado (80) y una placa de protección (116) de la lente que se extiende sobre dichas cabezas de escaneado y que tiene aberturas (118) directamente por encima de dichas lentes (119) a través de las cuales pueden pasar dichos haces láser (70) desde dichas cabezas de escaneado (80) a los huevos (20).

10 14. Aparato según se ha definido en la reivindicación 13 que comprende además al menos una cuchilla de aire (122) para proporcionar una corriente de aire de desviación sobre dichas aberturas para propulsar la materia lejos de dichas aberturas.

15. Un método de marcar con láser huevos individuales mientras se desplazan sucesivamente a lo largo de un trayecto a través de un puesto de marcado a una primera velocidad predeterminada, en un sistema (34) de clasificación de huevos, que comprende las operaciones de:

15 activar un primer láser (50) para comenzar el marcado de un primer huevo (20) cuando entra en el puesto de marcado y que continúa marcando el huevo (20) a través de una primera ventana de tiempo predeterminada dentro del puesto;

activar un segundo láser (52) para comenzar a marcar un huevo sucesivo (20) cuando entra en el puesto de marcado y que continúa marcando el huevo sucesivo (20) a través de una segunda ventana de tiempo predeterminada dentro del puesto;

20 solapándose la primera y segunda ventanas de tiempo predeterminadas entre sí de manera que ambos huevos (20) están siendo marcados simultáneamente durante al menos una parte de la longitud de dichas ventanas de tiempo,

en que el primer y segundo láseres (50, 52) están configurados para proporcionar un contraste entre las áreas no afectadas y las áreas marcadas de las cáscaras del primer huevo y del huevo sucesivo.

25 16. Un método según se ha definido en la reivindicación 15 en el que dicha primera y segunda ventanas de tiempo tienen generalmente la misma duración de tiempo.

17. Un método según se ha definido la reivindicación 15 en el que dicha velocidad predeterminada es de hasta 66 metros por minuto.

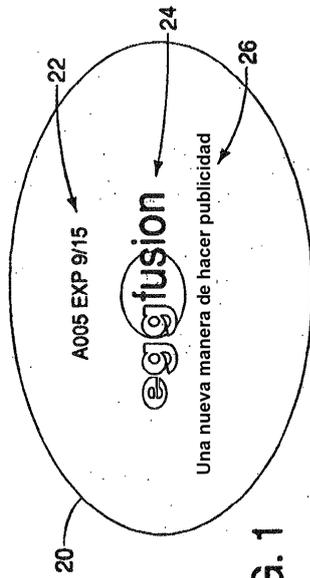


FIG. 1

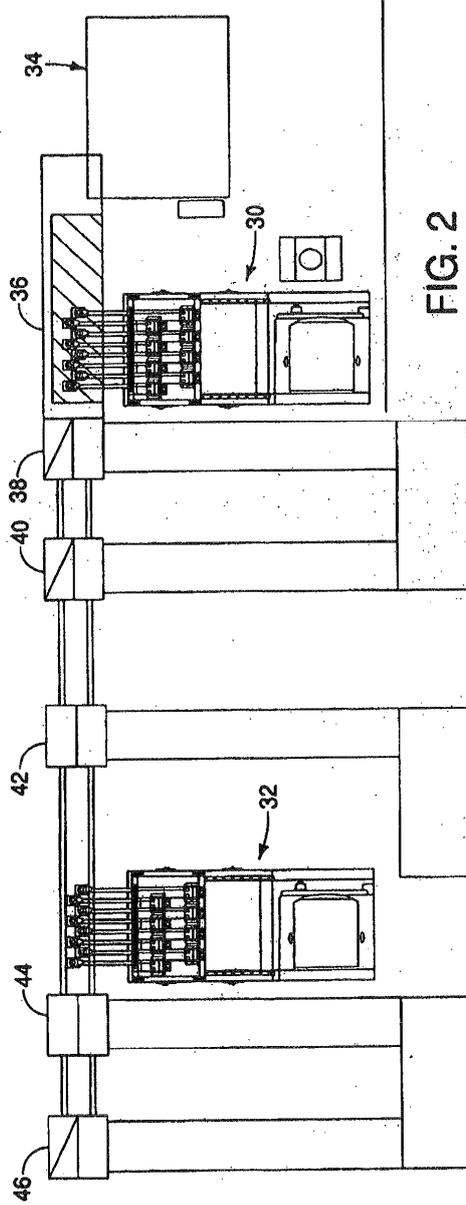
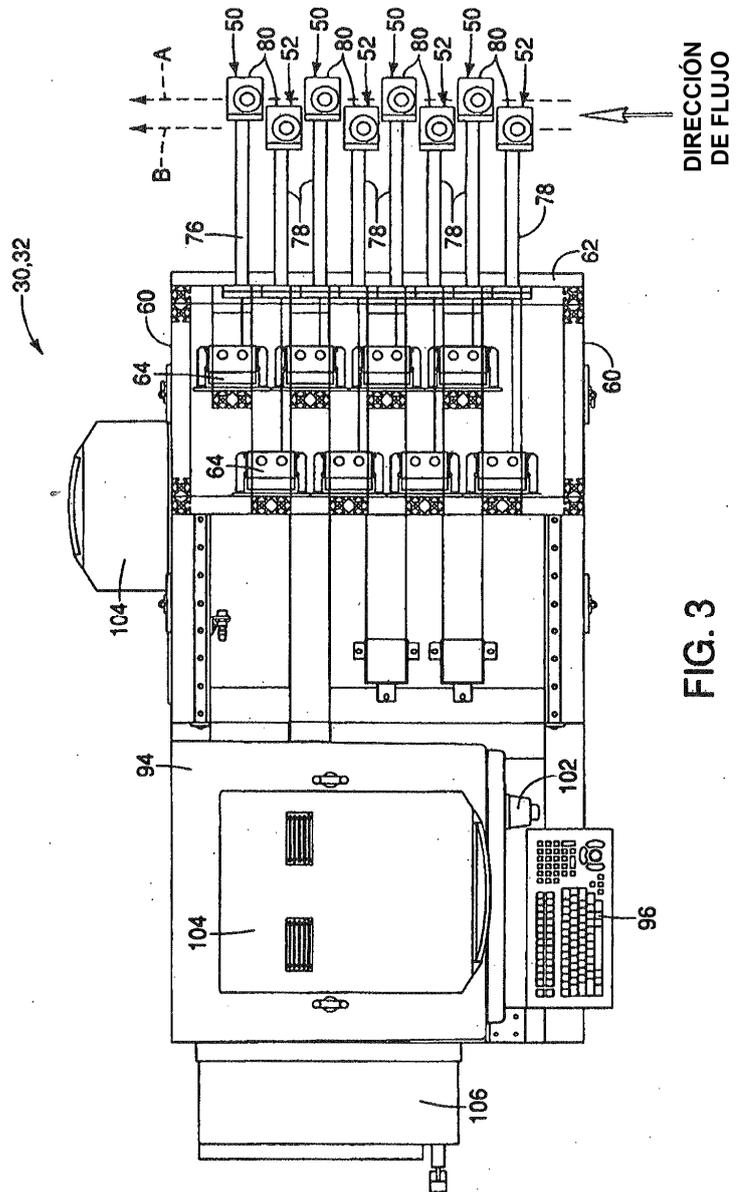


FIG. 2



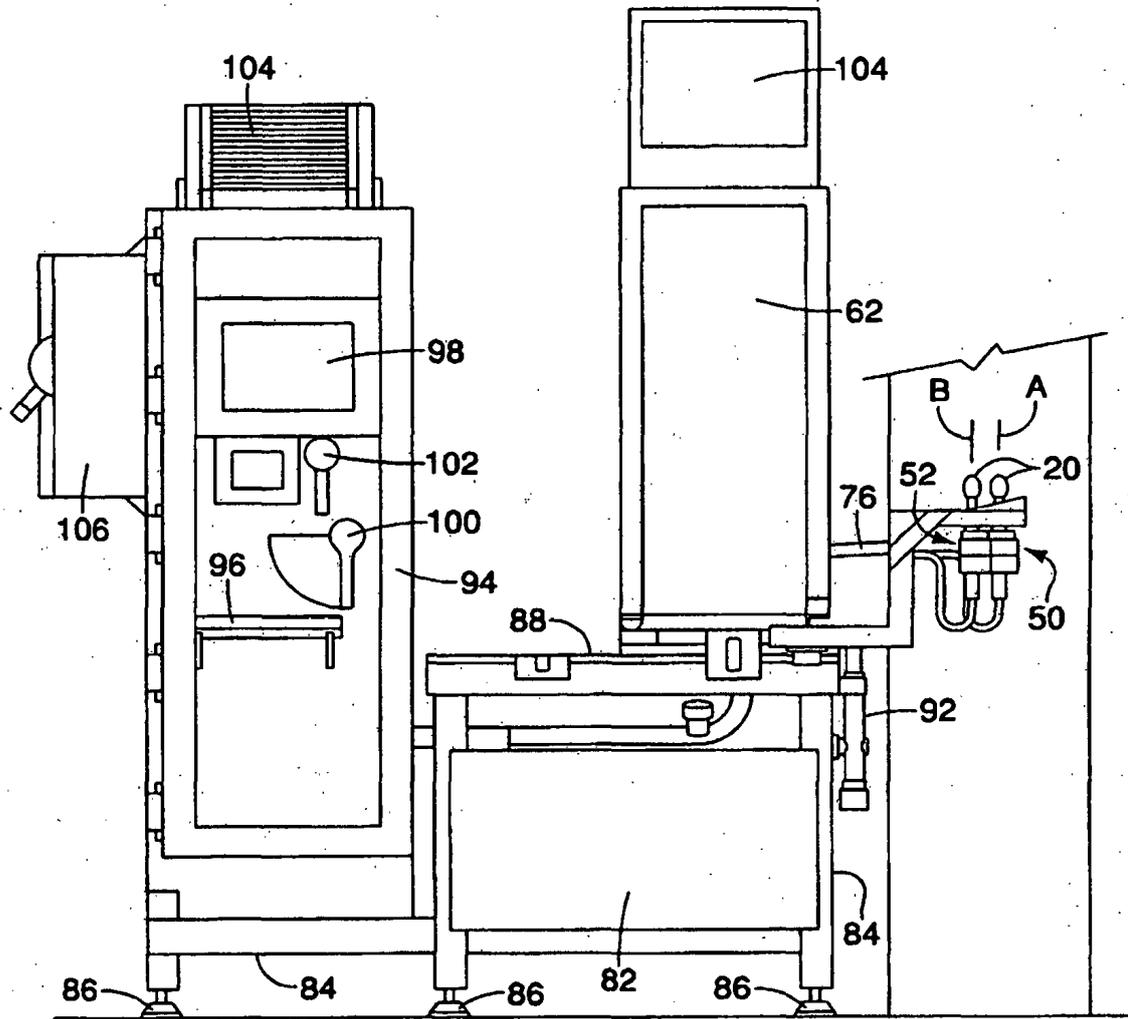


FIG. 4

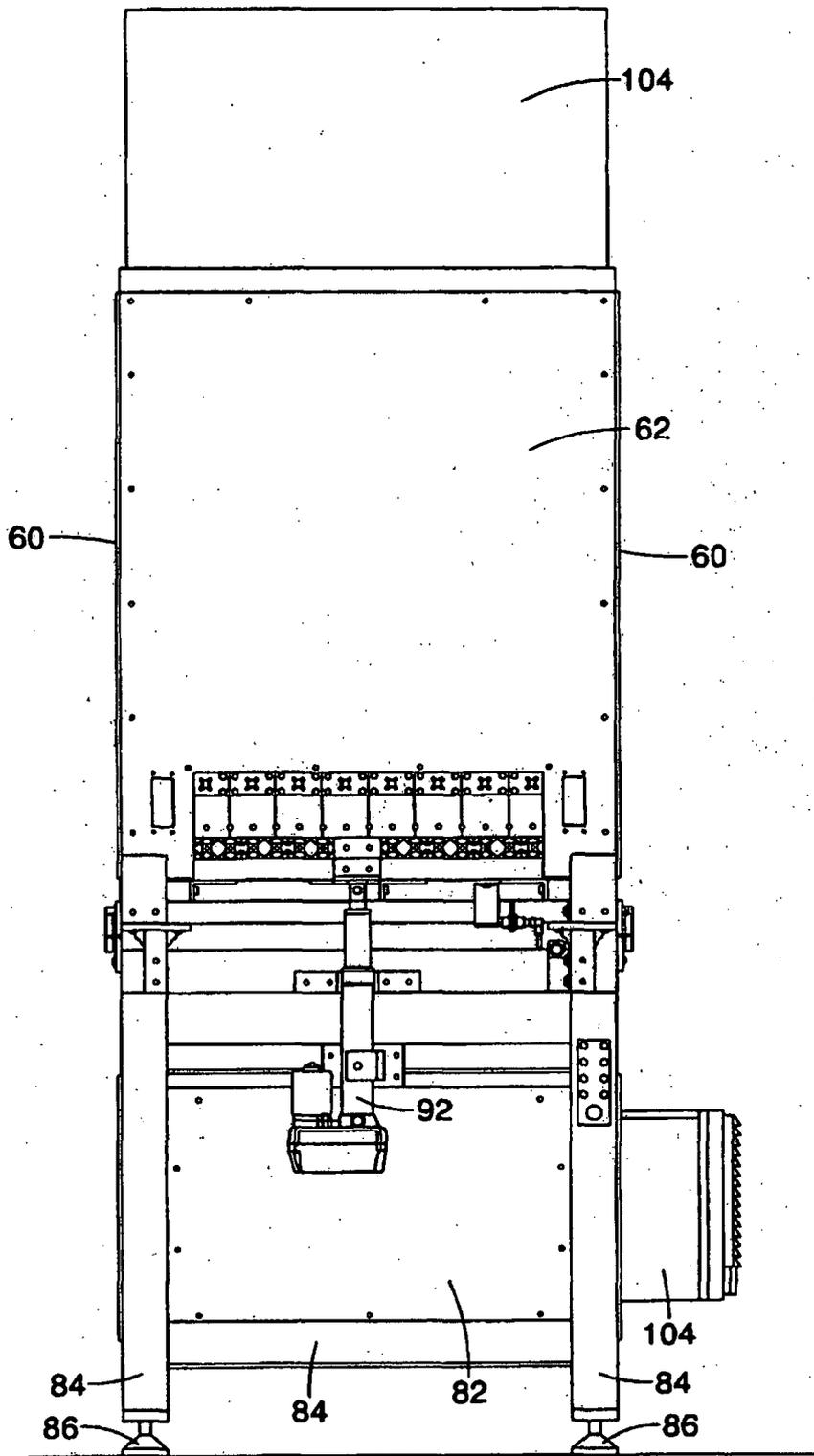


FIG. 5

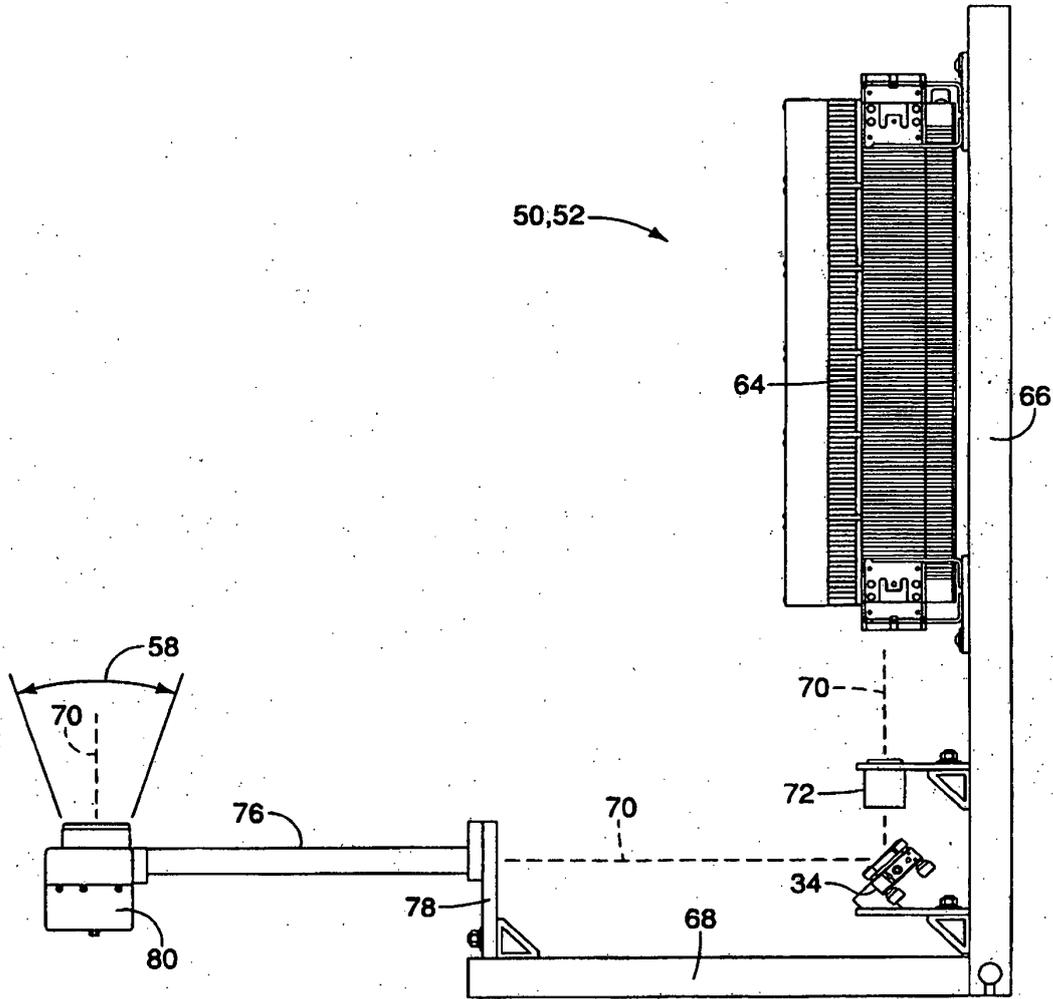


FIG. 6

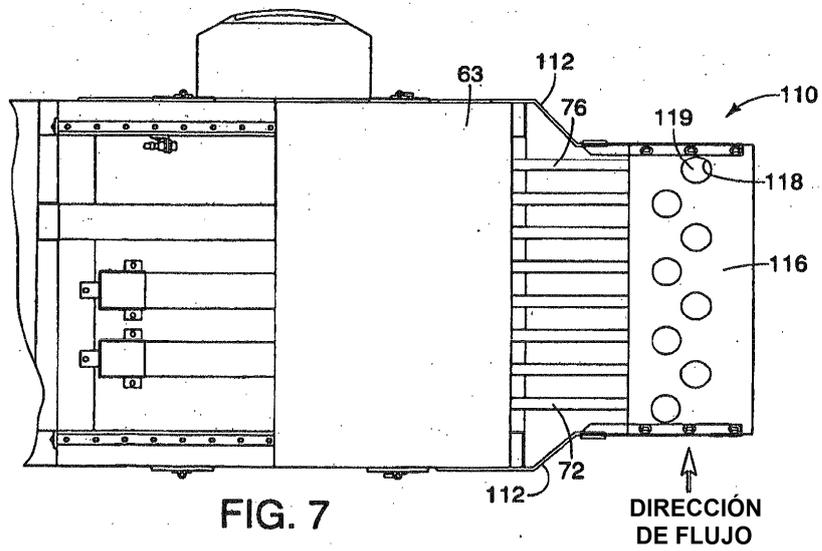
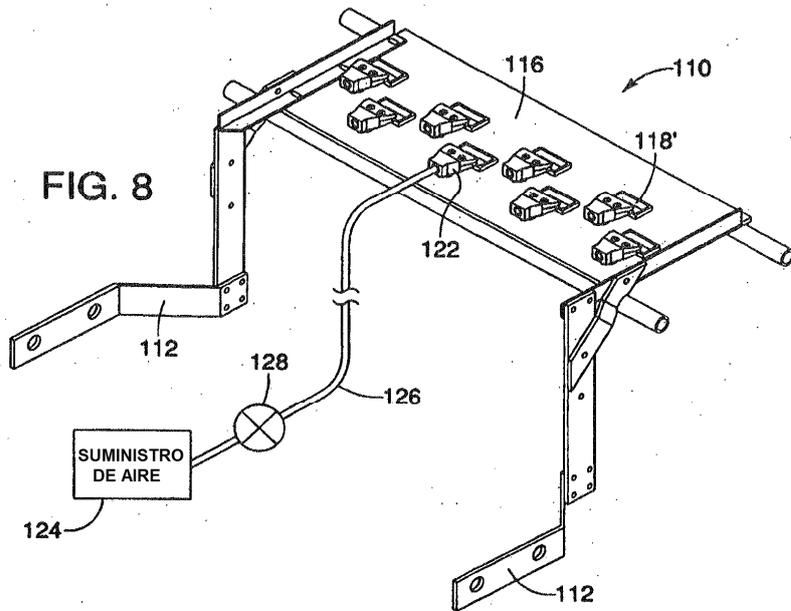


FIG. 9

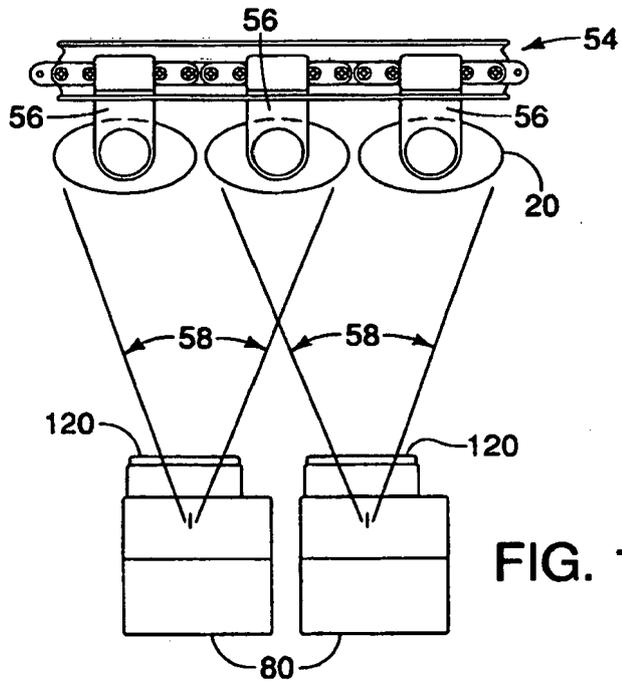
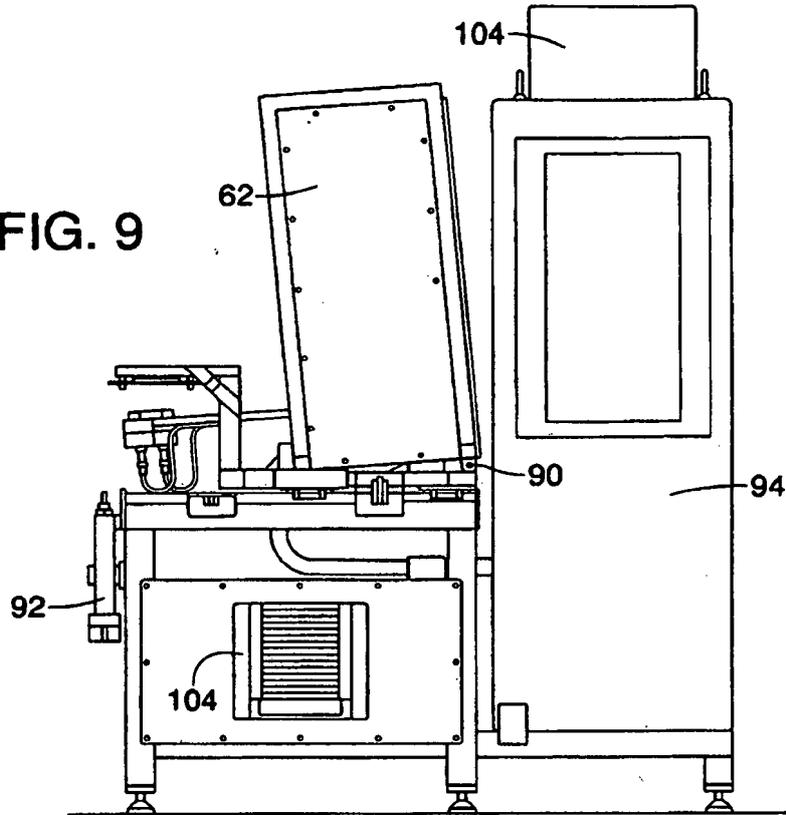


FIG. 10

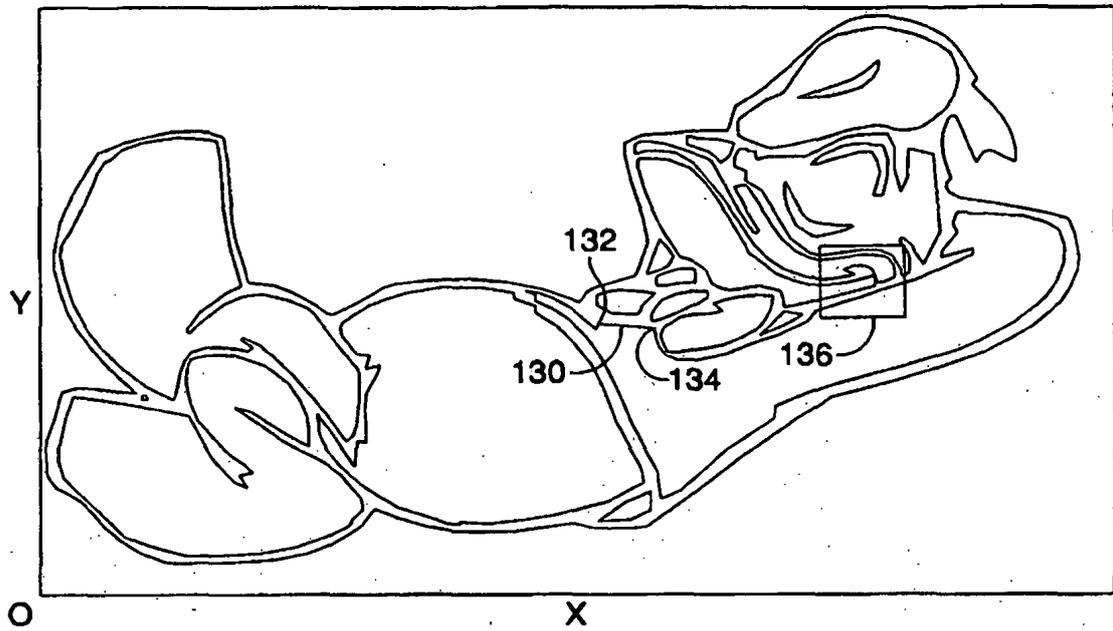


FIG. 11

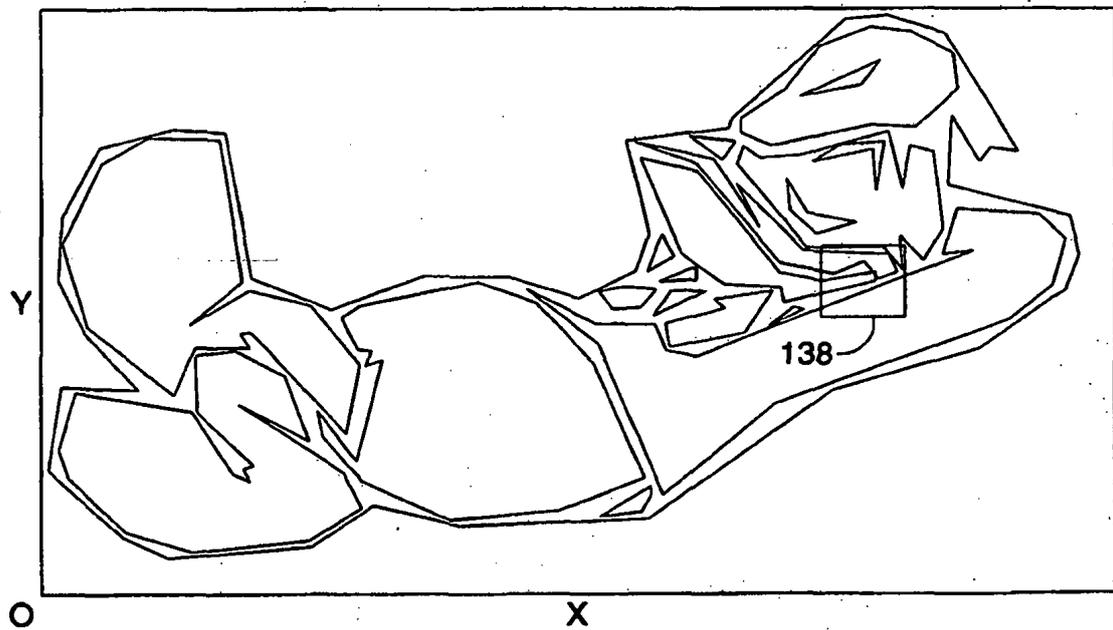


FIG. 12

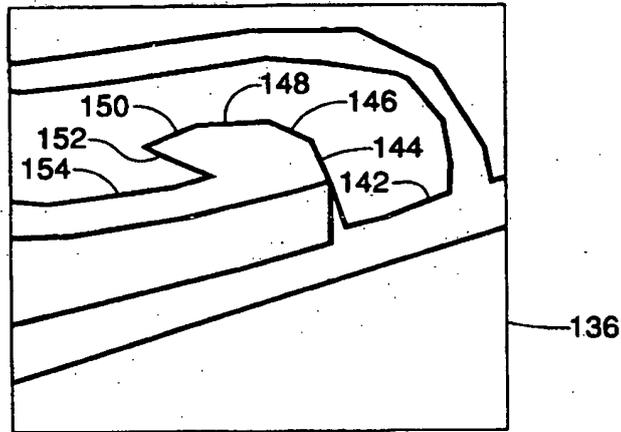


FIG. 13

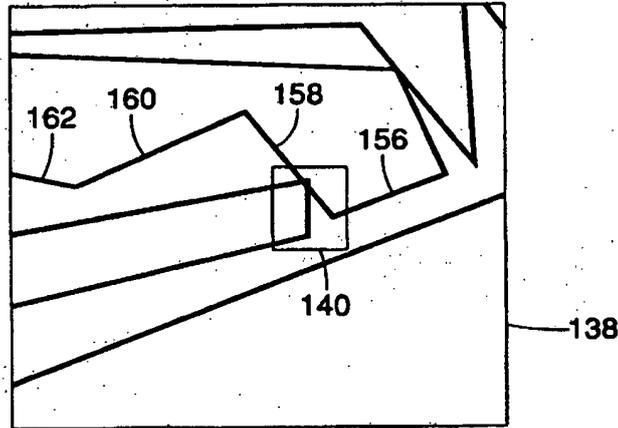


FIG. 14

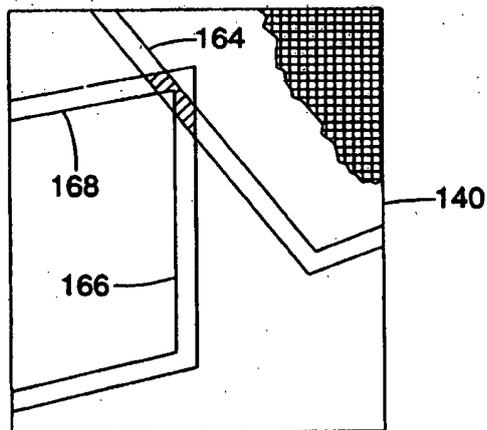


FIG. 15