

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 433**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00 (2006.01)

B65G 15/00 (2006.01)

G06V 20/52 (2012.01)

G06M 7/00 (2006.01)

A01K 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2020** **PCT/IB2020/061567**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.06.2021** **WO21111420**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2020** **E 20895561 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2023** **EP 3914150**

54 Título: **Sistema y método de sexado de pollitos recién nacidos**

30 Prioridad:

05.12.2019 US 201962943881 P

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

05.06.2024

73 Titular/es:

**THE STATE OF ISRAEL, MINISTRY OF
AGRICULTURE & RURAL DEVELOPMENT
AGRICULTURAL RESEARCH ORGANIZATION
(50.0%)
Volcani Center, P.O.B. 15159
7528809 Rishon Lezion, IL y
ESHET EILON INDUSTRIES LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MIZRACH, AMOS;
ALCHANATIS, VICTOR;
SHAMIR, NACHSHON;
ROSENFELD, LAVI;
SHENDEREY, CLARA;
LEVI, ASHER;
OSTROVSKY, VIACHESLAV;
TAMIR, MENASHE;
SHADMI, REUVEN y
TAMIR, AVISHAY**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 971 433 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

Sistema y método de sexado de pollitos recién nacidos

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente invención se refiere al campo de la identificación y evaluación del género y la salud de pollitos recién nacidos.

10 FONDO DE LA INVENCION

[0002] El sexado de pollitos es el método de distinguir el género de los pollos y otras crías, normalmente por una persona entrenada llamada de sexador de pollitos o sexador de pollos. El sexado de pollitos lo practican sobre todo las grandes incubadoras comerciales para separar a las pollitas hembras (destinadas a poner huevos para la venta comercial) de los machos o "gallitos" (la mayoría de los cuales son sacrificados a los pocos días de nacer porque son irrelevantes para la producción de huevos).

[0003] La identificación del género de los pollitos recién nacidos puede lograrse para la mayoría de las especies de pollitos mediante el sexado de las plumas. El sexado de las plumas es la capacidad de detectar el género de un pollito recién nacido basándose en el ritmo de crecimiento de las plumas de sus alas, que difieren según el género debido a la codificación genética. En posición extendida, las alas de la hembra presentan un patrón de plumas largas en la hilera primaria y plumas cortas en la hilera secundaria, mientras que las alas del macho presentan un patrón de plumas de la misma longitud en las hileras primaria y secundaria.

[0004] La evaluación de la salud de los pollitos recién nacidos se logra en su mayor parte mediante la observación de los pollitos y la identificación de signos relacionados con pollitos sanos, tales como ojos brillantes, alerta y activos, configuración de la cabeza, configuración del pico, configuración de las patas, y similares.

[0005] Hasta la fecha, la evaluación de la salud y el reconocimiento del género de los pollitos recién nacidos se realizan manualmente, lo que implica la necesidad de observar a cada pollito a simple vista y abrirle las alas para determinar su salud y género, respectivamente.

[0006] El documento US 2001/030146 A1 divulga un aparato y un método para hacer que las alas de un pollito se extiendan automáticamente durante un periodo de tiempo suficiente para que se pueda realizar el sexado del pollito.

35 RESUMEN DE LA INVENCION

[0007] La presente invención proporciona sistemas y métodos para reconocer y segregar pollitos por género. El sistema se basa en la reacción instintiva de los pollitos de desplegar las alas para mantener la estabilidad en respuesta a una desorientación instantánea causada por un factor externo, por ejemplo, debido a un cambio repentino de movimiento espacial.

[0008] La presente invención presenta además un sistema de pesaje y un sistema de detección de defectos corporales externos de los pollitos para evaluar su salud.

[0009] Las realizaciones de la invención se dirigen a un sistema para reconocer y segregar pollitos por género según su patrón de plumas que comprende: una unidad de separación que incluye al menos un primer transportador que se extiende al menos parcialmente a través de la unidad de separación, el al menos un primer transportador configurado para mantener una trayectoria de avance de una pluralidad de pollitos en una cola; una unidad de clasificación configurada para recibir la pluralidad de pollitos en una cola, en la que la unidad de clasificación incluye: al menos un segundo transportador que se extiende al menos parcialmente a través de la unidad de clasificación configurado para mantener una trayectoria en movimiento hacia delante; y, al menos un contenedor que contiene un pollito de dicha pluralidad de pollitos en comunicación con el al menos un segundo transportador y una sección oblicua a través de un elemento móvil tal que el al menos un contenedor se mueve verticalmente desde una primera posición, en la que el contenedor está adyacente al transportador, a una segunda posición, en la que el contenedor está a una distancia predeterminada del transportador mientras contiene el pollito de la pluralidad de pollitos; en el que el elemento móvil incluye una porción de pasador configurada para deslizarse a lo largo de la sección oblicua, una porción de contenedor configurada para conectarse entre el elemento móvil y el contenedor, una porción intermedia configurada para conectarse entre la porción de pasador y la porción de contenedor, y una porción de transportador configurada para conectar el elemento móvil al segundo transportador; en el que la porción intermedia está adaptada para moverse verticalmente en el segundo transportador, en respuesta al movimiento a lo largo de la sección oblicua, para permitir el movimiento del contenedor desde la primera posición a la segunda posición; una unidad óptica que incluye una cámara configurada para capturar al menos una imagen del al menos un pollito a medida que el al menos un contenedor se desplaza de la primera posición a la segunda posición, transfiriéndose a continuación la al menos una imagen para ser procesada con el fin de determinar el género del al menos un pollito; en el que cada contenedor del al menos un contenedor está adaptado para permitir que dicho pollito pliegue sus alas mientras el contenedor se desplaza desde la

unidad de clasificación hacia una unidad de segregación en un movimiento horizontal.

[0010] Opcionalmente, el elemento móvil es controlado por un controlador computarizado.

5 [0011] Opcionalmente, el elemento móvil incluye un mecanismo de giro hacia un lado diseñado para permitir la extracción del contenido del contenedor.

[0012] Opcionalmente, el mecanismo de giro hacia un lado es controlado por el controlador computarizado.

10 [0013] Opcionalmente, el sistema comprende además un controlador informatizado configurado para controlar el al menos un segundo transportador y la cámara.

[0014] Opcionalmente, el al menos un transportador es uno de los siguientes: un transportador de banda, un transportador de banda en forma de U, un transportador de cadena, un transportador de rodillos vivos, y una combinación de los mismos.

15 [0015] Opcionalmente, el al menos un contenedor tiene la forma de una pirámide invertida con un vértice aplanado.

[0016] Opcionalmente, la cámara es un Dispositivo de Carga Acoplada (CCD) de alta velocidad.

20 [0017] Opcionalmente, la unidad óptica incluye además una fuente de luz.

[0018] Opcionalmente, la fuente de luz es una fuente de luz LED.

[0019] Opcionalmente, la fuente de luz es controlada por el controlador computarizado.

25 [0020] Opcionalmente, el sistema comprende adicionalmente una unidad segregadora que incluye al menos una puerta electromagnética configurada para recibir el al menos un pollito del al menos un contenedor.

[0021] Opcionalmente, la unidad de segregación está controlada por el controlador informatizado.

30 [0022] Opcionalmente, el sistema comprende además una máquina contadora configurada para controlar el número de pollitos que pasan por la al menos una puerta.

[0023] Opcionalmente, la máquina contadora está controlada por el controlador informatizado.

35 [0024] Opcionalmente, el sistema comprende además una empaquetadora configurada para recibir pollitos de la al menos una puerta y empaquetarlos en una caja adecuada para el transporte de pollitos.

[0025] Opcionalmente, la máquina de envasado está controlada por el controlador informatizado.

40 [0026] Opcionalmente, las una o más imágenes se utilizan adicionalmente para detectar defectos corporales en el al menos un pollito.

45 [0027] Opcionalmente, el sistema comprende adicionalmente una unidad de pesaje conectada al al menos un transportador de la unidad de clasificación, la unidad de pesaje incluye una célula de carga configurada para realizar una pluralidad de lecturas del peso del al menos un pollito a medida que el contenedor llega a ella con el fin de determinar la salud del al menos un pollito en función de su peso.

[0028] Opcionalmente, la unidad de pesaje está controlada por el controlador informatizado.

50 [0029] Opcionalmente, la célula de carga está en comunicación con un procesador configurado para calcular el peso real del al menos un pollito.

55 [0030] Las realizaciones de la invención se dirigen a un método para reconocer y segregar pollitos por género según su patrón de plumas que comprende: colocar los pollitos en un primer transportador para provocar el movimiento de la pluralidad de pollitos en una cola; colocar cada pollito de la pluralidad de pollitos en cola en un contenedor, estando el contenedor colocado en un segundo transportador, moviendo los contenedores secuencialmente uno tras otro por el segundo transportador, a una velocidad constante hacia una porción proximal de una sección inclinada, en la que cuando el contenedor está en la porción proximal, una porción de pasador de un elemento móvil en comunicación con el
60 contenedor se mueve a lo largo de una ruta de la sección inclinada, desde la porción proximal hasta una porción distal, donde dicho movimiento de la porción de pasador hace que una porción intermedia del elemento móvil se mueva verticalmente en relación con el segundo transportador, haciendo que el contenedor se mueva desde una primera posición en la que el contenedor está adyacente al transportador, a una segunda posición en la que el contenedor está a una distancia predeterminada del transportador, donde dicho movimiento desde la primera posición a la segunda posición
65 causa un cambio rápido en la altura del contenedor en relación con el segundo transportador; capturar una o más imágenes de las alas de cada uno de los pollitos a medida que el contenedor se desplaza verticalmente de la primera a

la segunda posición; procesar la una o más imágenes de las alas del al menos un pollito para determinar su género; en el que cada contenedor del al menos un contenedor está adaptado para permitir que dicho pollito pliegue sus alas mientras el contenedor se desplaza desde la unidad de clasificación hacia una unidad de segregación en un movimiento horizontal.

5 **[0031]** Opcionalmente, el método comprende además clasificar los pollitos según su sexo.

[0032] Opcionalmente, el método comprende adicionalmente contar los pollitos de cada sexo.

10 **[0033]** Opcionalmente, la una o más imágenes del pollito se utilizan además para identificar defectos corporales.

[0034] Opcionalmente, los defectos del cuerpo son uno de los siguientes: problemas de penacho, cabeza defectuosa, cabeza rotada, pico cruzado y una combinación de los mismos.

15 **[0035]** Opcionalmente, el método comprende adicionalmente: realizar una pluralidad de lecturas de pesaje a cada uno de la pluralidad de pollitos a medida que el contenedor alcanza una ubicación designada dentro del segundo camino; y, calcular el promedio de la pluralidad de lecturas de pesaje para determinar el peso de cada uno de la pluralidad de pollitos y por ello determinar su salud.

20 **[0036]** A menos que se definan de otro modo en el presente documento, todos los términos técnicos y/o científicos utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que comúnmente entiende una persona con conocimientos ordinarios en la técnica a la que pertenece la invención. Aunque pueden utilizarse métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos en el presente documento en la práctica o ensayo de las realizaciones de la invención, a continuación, se describen métodos y/o materiales ejemplares. En caso de conflicto, prevalecerá la especificación de la patente, incluidas las definiciones. Además, los materiales, métodos y ejemplos son meramente
25 ilustrativos y no pretenden ser necesariamente limitativos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 **[0037]** Algunas realizaciones de la presente invención se describen en el presente documento, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos. Con referencia específica a los dibujos en detalle, se enfatiza que las particularidades mostradas son a modo de ejemplo y con fines de discusión ilustrativa de las realizaciones de la invención. A este respecto, la descripción tomada con los dibujos hace evidente a los expertos en la materia cómo pueden practicarse las realizaciones de la invención.

35 **[0038]** La atención se dirige ahora a los dibujos, donde números o caracteres de referencia similares indican componentes correspondientes o similares. En los dibujos:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva del sistema para reconocer y segregar pollitos por género según una realización de la presente invención;

40 La FIG. 2 es una vista en perspectiva de la unidad de separación del sistema de la FIG. 1;

La FIG. 3 es una vista en perspectiva de la unidad de clasificación del sistema de la FIG. 1, que fuerza la inestabilidad de los pollitos haciendo que extiendan mucho las alas;

Las FIGs. 4A-E son vistas superiores que ilustran la transición de las alas de un pollito hembra de una posición plegada a una posición extendida y viceversa.

45 Las FIGs. 5A-E son vistas superiores que ilustran la transición de las alas de un pollito macho de una posición plegada a una posición extendida y viceversa.

La FIG. 6 es una vista en perspectiva del sistema de pesaje según una realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

50 **[0039]** La presente invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de los componentes expuestos en la siguiente descripción. La invención es susceptible de otras realizaciones, o de ser practicada o llevada a cabo de diversas maneras. Asimismo, debe entenderse que la fraseología y la terminología empleadas en el presente documento tienen fines descriptivos y no deben considerarse limitativas.

55 **[0040]** La presente invención proporciona sistemas y métodos para reconocer y segregar pollitos por género basándose en su patrón alar. La presente invención se basa en la reacción instintiva de los pollitos de desplegar las alas para mantener la estabilidad en respuesta a una desorientación instantánea.

60 **[0041]** La FIG. 1 es una vista en perspectiva del sistema 100. El sistema 100 incluye una unidad de separación 102 con uno o más transportadores, una unidad de clasificación 103 y una unidad de segregación 104. El sistema 100 incluye además una cinta transportadora 105, que es, por ejemplo, una cinta transportadora que se extiende al menos parcialmente a través de la unidad de separación 102, la unidad de clasificación 103 y la unidad de segregación 104.

65 **[0042]** La unidad de separación 102, mejor vista en la FIG. 2, incluye, por ejemplo, un primer transportador 106a y un segundo transportador 106b que se extienden al menos parcialmente a través de la unidad de separación 102 y están

configurados para recibir una pluralidad de pollitos (no mostrados). Los transportadores primero y segundo 106a-106b, que son, por ejemplo, transportadores de cinta, se colocan secuencialmente uno tras otro y están en comunicación entre sí para mantener una trayectoria de avance.

5 **[0043]** Los transportadores, que son porciones del transportador 105 o transportadores separados, pueden operar a la misma o a diferentes velocidades, y pueden ser activados manualmente o controlados por un controlador computarizado (no mostrado), a través de redes cableadas y/o inalámbricas, o combinaciones de las mismas.

10 **[0044]** La unidad de separación 102 puede estar en comunicación con otros transportadores colocados antes de ella. Estos transportadores suministran pollitos a la unidad de separación 102 y pueden ser, por ejemplo, un transportador de cinta, un transportador en forma de U, un transportador de cadena, un transportador de rodillos vivos y similares.

15 **[0045]** La unidad de clasificación 103, mejor vista en la FIG. 3, incluye una sección inclinada 110 que se extiende desde una porción proximal 110ax hasta una porción distal 110px, y un transportador 108, que es, por ejemplo, una cinta transportadora. El transportador 108, que puede ser una parte del transportador 105 o un transportador separado, se extiende al menos parcialmente a través de la unidad de clasificación 103 y puede ser controlado por un ordenador, un controlador informatizado o similar, así como manualmente.

20 **[0046]** La unidad de clasificación 103 incluye además uno o más contenedores, por ejemplo, un contenedor 112 configurado para recibir un solo pollito. El contenedor 112, que puede tener diferentes formas, por ejemplo, una pirámide invertida con un vértice aplanado está en comunicación con el transportador 108 y la sección inclinada 110 a través, por ejemplo, del elemento móvil 114.

25 **[0047]** El elemento móvil 114 incluye una porción de pasador 116 configurada para deslizarse a lo largo de la sección inclinada 110, una porción de contenedor 118 configurada para conectarse entre el elemento móvil 114 y el contenedor 112, una porción intermedia 115 configurada para conectarse entre la porción de pasador 116 y la porción de contenedor 118, y una porción de transportador 117 configurada para conectar el elemento móvil 114 al transportador 108. La porción intermedia 115 es capaz de moverse verticalmente en el transportador 108, en respuesta al movimiento a lo largo de la sección inclinada 110, para permitir el movimiento del contenedor 112 entre una primera posición 119a, en la que el
30 contenedor 112 está adyacente al transportador 108 (por ejemplo, en y antes de la porción proximal 110ax, así como después de la porción distal 110px), y una segunda posición 119b, en la que el contenedor 112 está a una distancia predeterminada del transportador 108 (por ejemplo, en la porción distal 110px).

35 **[0048]** El elemento móvil 114 puede incorporar además un mecanismo de extracción del contenido del contenedor, por ejemplo, un mecanismo de giro hacia un lado. El mecanismo de giro hacia un lado, que puede ser controlado por un ordenador, un controlador informatizado o similar, así como manualmente, se acciona utilizando, por ejemplo, una extensión (no mostrada) que choca con cualquiera de los lados del fondo del contenedor 112, haciendo que se voltee y libere su contenido.

40 **[0049]** La unidad de clasificación 103 presenta además una unidad óptica 120 que cubre al menos una parte del área de la sección inclinada 110. La unidad óptica 120 incluye una cámara 122, que es, por ejemplo, una cámara de alta velocidad de Dispositivo de Acoplamiento de Carga (*Charge Coupled Device* (CCD)) u otra cámara adecuada para lograr el mismo propósito, y una fuente de luz 124, que es, por ejemplo, una fuente de luz de Diodo Fotoemisor (*Light Emitting Diodes* (LED)) u otra fuente de luz adecuada para lograr el mismo propósito. La cámara 122 y la fuente de luz 124 están situadas, por ejemplo, en la parte superior de la unidad óptica 120, por encima de la sección inclinada 110, y están en comunicación con un ordenador 126 conectado. "Enlazado", tal como se utiliza aquí, incluye enlaces por cable y/o inalámbricos, de forma que los ordenadores, servidores, componentes, dispositivos y similares, estén en comunicación electrónica y/o de datos entre sí, directa o indirectamente.

50 **[0050]** El ordenador vinculado 126 está además en comunicación con la unidad segregadora 104. La unidad segregadora 104, situada, por ejemplo, después de la porción distal 110px, incluye una o más puertas, por ejemplo, tres puertas electromagnéticas (no mostradas). Cada puerta electromagnética representa, por ejemplo, un género específico (masculino, femenino o género no reconocido) y se acciona en respuesta a una señal enviada desde el ordenador vinculado 126.

55 **[0051]** Las puertas pueden estar además en comunicación con un contador o máquina contadora para controlar el número de pollitos que pasan por cada puerta. Las puertas también pueden estar en comunicación con una máquina de embalaje que incluya cajas adecuadas para el transporte de pollitos. Cada caja recibe un número predeterminado de pollitos, por ejemplo, 100 pollitos por caja para ser suministrados a un cliente.

60 **[0052]** En funcionamiento, los pollitos se introducen en la unidad de separación 102 y se colocan, manual o automáticamente, en el primer transportador 106a. Los pollitos se desplazan, por ejemplo, en un movimiento horizontal desde el primer transportador 106a hacia la unidad de clasificación 103, a través del segundo transportador 106b. El segundo transportador 106b funciona, por ejemplo, a una velocidad que es, por ejemplo, un 10% más rápida que la velocidad del primer transportador 106a. La diferencia de velocidades permite crear una disposición de los pollitos en forma de cola para alimentar a los pollitos a la unidad de clasificación 103 uno por uno. La distancia entre cada dos pollitos
65

en la disposición en cola puede ser predeterminada o aleatoria.

[0053] En la unidad de clasificación 103, cada pollito se coloca, manual o automáticamente, en un contenedor separado 112, situado en su primera posición 119a. A continuación, los recipientes son desplazados secuencialmente uno tras otro por el transportador 108, a velocidad constante, hacia la porción proximal 110ax de la sección inclinada 110. La velocidad es, por ejemplo, idéntica a la velocidad del segundo transportador 106b permitiendo que los pollitos se relajen y permanezcan tranquilos (FIGs. 4A y 5A).

[0054] Una vez que los contenedores alcanzan la porción proximal 110ax, la porción de pasador 116 de cada elemento móvil 114 se mueve a lo largo de la ruta de la sección inclinada 110, desde la porción proximal 110ax hasta la porción distal 110px. Este movimiento hace que la porción intermedia 115 de cada elemento móvil 114 se mueva verticalmente en relación con el transportador 108, haciendo que los contenedores se muevan de su primera posición 119a a su segunda posición 119b. Este movimiento, que provoca un rápido cambio en la altura del contenedor con respecto al transportador 108, desencadena una reacción instintiva de los pollitos dentro de los contenedores, que les hace desplegar las alas para mantener su estabilidad en respuesta a la desorientación instantánea.

[0055] Simultáneamente con el movimiento de cada elemento móvil a lo largo de la ruta de la sección inclinada 110, la cámara 122 obtiene imágenes de cada pollito dentro de cada contenedor extendiendo sus alas (FIGs. 4B-4D y 5B-5D). A continuación, estas imágenes se transfieren al ordenador vinculado 126, que determina el género del pollito mediante el procesamiento de imágenes. El procesamiento de la imagen se produce, por ejemplo, en tiempo real e incluye: separar los píxeles del pollito del fondo, analizar el contorno del pollito para seleccionar imágenes del pollito con las alas extendidas, extraer características relativas a las alas del pollito y determinar el género del pollito en función de estas características.

[0056] Después de la porción distal 110px, la porción intermedia 115 de cada elemento móvil 114 retrocede a su posición inicial, haciendo que cada contenedor retroceda a su primera posición 119a. El transportador 108 mantiene un movimiento de avance de cada contenedor 112 con su porción de transportador 117 hacia la unidad segregadora 104 en un movimiento horizontal. Este movimiento horizontal permite que el pollito dentro de cada contenedor 112 se relaje, recupere el equilibrio, pliegue sus alas y vuelva a una postura erguida (FIGs. 4E y 4F).

[0057] Cuando cada contenedor 112 llega a la unidad de segregación 104, se envía una señal desde el ordenador vinculado 126 a la unidad de segregación 104. La señal conduce a la apertura de la puerta electromagnética designada (hombre, mujer o género no reconocido), según la determinación del género realizada por el procesamiento de imágenes.

[0058] Una vez que el contenedor 112 alcanza su puerta designada, el pollito es retirado del contenedor 112 y transferido a través de la puerta del género apropiado, ya sea manualmente o a través del mecanismo de giro hacia un lado del elemento móvil 114.

[0059] La presente invención proporciona además un sistema de pesaje y un sistema de detección de defectos corporales externos de los pollitos para evaluar su salud. Estos sistemas pueden ser independientes o integrarse en el sistema antes mencionado para reconocer y segregar a los pollitos por género en función de su patrón alar.

[0060] La FIG. 6 es una vista en perspectiva del sistema de pesaje 130, que determina la salud de un pollito en función de su peso (un pollito sano pesa más de 42-43 gramos). El sistema de pesaje 130 incluye, por ejemplo, un plano 132, una célula de carga 134 en comunicación con un procesador (no mostrado), que está a su vez en comunicación con un ordenador vinculado (no mostrado), y un primer y un segundo salientes 136a y 136b que se extienden hacia arriba desde el plano 132 para fijar el plano 132 a una superficie 137. La célula de carga 134 está en comunicación, directa o indirecta, con la superficie 137 para crear una posición de pesaje 138, en la que se producen lecturas de peso. La posición de pesaje 138 incluye además una porción de anclaje 142 configurada para fijar el pollito examinado a la posición de pesaje, mientras se producen las lecturas de peso.

[0061] El sistema 130 incluye, además, por ejemplo, dos puertas electromagnéticas (no mostradas), una puerta para pollitos sanos y una puerta para pollitos no sanos situadas después de la posición de pesaje 138 y que están en comunicación con el ordenador vinculado.

[0062] En funcionamiento, cuando un pollito entra en el sistema de pesaje 130, se dirige a la posición de pesaje 138, por ejemplo, colocándose directamente sobre la superficie, que es, por ejemplo, una cinta transportadora, o colocándose dentro de, por ejemplo, un contenedor similar en construcción y funcionamiento a los contenedores del sistema 100, revelados anteriormente.

[0063] Una vez que el pollito alcanza la posición de pesaje 138, es asegurado, directamente o a través del pasador 116, a la posición de pesaje 138 por la porción de anclaje 142. Esta acción permite a la célula de carga 134 formar, por ejemplo, más de cien lecturas y transferirlas al procesador. El procesador identifica las lecturas "limpias" (lecturas en las que el pollito no se movió) y calcula el valor medio de las lecturas "limpias". A continuación, este valor se transfiere al ordenador conectado.

[0064] El ordenador vinculado compara el valor de peso transferido desde el procesador con un umbral predeterminado, por ejemplo, un valor de peso de 42-43 gramos, y envía una señal a la puerta del pollito sano (si el valor de peso es igual o superior al umbral predeterminado) o a la puerta del pollito no sano (si el valor de peso es inferior al umbral predeterminado) en consecuencia, haciendo que la puerta designada se abra y reciba al pollito.

[0065] El sistema para detectar defectos corporales externos de los pollitos para evaluar la salud de los pollitos incluye, por ejemplo, una cámara configurada para obtener imágenes de los pollitos, y un ordenador vinculado en comunicación con la cámara, configurado para recibir las imágenes obtenidas por la cámara y evaluar la salud de los pollitos mediante procesamiento de imágenes. Los pollitos se dirigen al campo de visión de la cámara colocándolos, por ejemplo, directamente sobre una cinta transportadora, por ejemplo, una cinta transportadora, o colocándolos dentro de, por ejemplo, un contenedor similar en construcción y funcionamiento a los contenedores del sistema 100, revelados anteriormente. El sistema incluye, además, por ejemplo, dos puertas electromagnéticas, una puerta para pollitos sanos y otra para pollitos no sanos, situadas después del campo de visión de la cámara y que están en comunicación con el ordenador conectado.

[0066] En funcionamiento, a medida que cada pollito entra en el campo de visión de la cámara, ésta obtiene imágenes del pollito y las transfiere al ordenador vinculado. El ordenador vinculado procesa las imágenes y detecta defectos externos del cuerpo, como problemas de penacho, una cabeza defectuosa, una cabeza girada, un pico cruzado y similares.

[0067] Una vez que el procesamiento de la imagen ha terminado y el pollito sale del campo de visión de la cámara hacia las puertas, el ordenador vinculado envía una señal a la puerta del pollito sano o a la puerta del pollito no sano, haciendo que la puerta designada se abra y reciba al pollito.

[0068] Aunque la invención se ha descrito con respecto a un número limitado de realizaciones, se apreciará que pueden hacerse muchas variaciones, modificaciones y otras aplicaciones de la invención. Por lo tanto, la invención reivindicada tal como se recita en las reivindicaciones que siguen no se limita a las realizaciones descritas en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100) para reconocer y segregar pollitos por género en función de su patrón de plumas que comprende:
una unidad de separación (102) que incluye al menos un primer transportador (105) que se extiende al menos parcialmente a través de dicha unidad de separación, dicho al menos un primer transportador configurado para mantener una trayectoria de avance de una pluralidad de pollitos en una cola;
una unidad de clasificación (103) configurada para recibir dicha pluralidad de pollitos en una cola, en la que dicha unidad de clasificación incluye
al menos un segundo transportador (108) que se extienda al menos parcialmente a través de dicha unidad de clasificación, configurado para mantener una trayectoria de avance; y,
al menos un contenedor (112) que contiene un pollito de dicha pluralidad de pollitos, en comunicación con dicho al menos un segundo transportador (108) y una sección inclinada (110) a través de un elemento móvil (114) de tal manera que dicho al menos un contenedor (112) se desplaza verticalmente desde una primera posición (119a), en la que el contenedor (112) está adyacente al segundo transportador (108), a una segunda posición (119b), en la que el contenedor (112) está a una distancia predeterminada del segundo transportador (108), mientras contiene el pollito de dicha pluralidad de pollitos,
en el que el elemento móvil (114) incluye una porción de pasador (116) configurada para deslizarse a lo largo de la sección inclinada (110), una porción de contenedor (118) configurada para conectarse entre el elemento móvil (114) y el contenedor (112), una porción intermedia (115) configurada para conectarse entre la porción de pasador (116) y la porción de contenedor (118), y una porción de transportador (117) configurada para conectar el elemento móvil (114) al segundo transportador (108); en la que la porción intermedia (115) está adaptada para moverse verticalmente en el segundo transportador (108), en respuesta al movimiento a lo largo de la sección inclinada (110), a fin de permitir el movimiento del contenedor (112) desde la primera posición (119a) a la segunda posición (119b);
una unidad óptica (120) que incluye una cámara (122) configurada para capturar al menos una imagen de dicho pollito mientras dicho contenedor (112) se mueve verticalmente desde dicha primera posición (119a) a dicha segunda posición (119b), y para transferir dicha al menos una imagen para ser procesada con el fin de determinar el género de dicho pollito; y
en el que cada contenedor (112) del al menos un contenedor (112) está adaptado para permitir que dicho pollito pliegue sus alas mientras el contenedor (112) se desplaza desde la unidad de clasificación (103) hacia una unidad de segregación (104) en un movimiento horizontal.
2. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un mecanismo de giro hacia un lado diseñado para permitir la extracción del contenido del contenedor y en el que dicho mecanismo de giro hacia un lado está controlado por un controlador informatizado.
3. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, comprendiendo adicionalmente un controlador informatizado configurado para controlar dicho al menos un segundo transportador y dicha cámara.
4. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que dicho al menos un contenedor tiene la forma de una pirámide invertida con un vértice aplanado.
5. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que dicha unidad óptica incluye además una fuente de luz controlada por un controlador informatizado.
6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además una unidad de segregación que incluye al menos una puerta electromagnética configurada para recibir dicho pollito de dicho al menos un contenedor y en el que dicha unidad de segregación está controlada por un controlador informatizado.
7. Un método para reconocer y segregar pollitos por género según el patrón de sus plumas que comprende:
colocar una pluralidad de pollitos en un primer transportador (105) para provocar el movimiento de dicha pluralidad de pollitos en una cola;
colocar cada pollito de dicha pluralidad de pollitos en cola en un contenedor (112), dicho contenedor colocado en un segundo transportador (108),
desplazar los contenedores (112) secuencialmente uno tras otro por el segundo transportador (108), a velocidad constante, hacia una porción proximal (110ax) de una sección inclinada (110), en la que, cuando el contenedor (112) se encuentra en la porción proximal (110ax), una porción de pasador (116) de un elemento móvil (114) en comunicación con el contenedor (112) se desplaza a lo largo de un recorrido de la sección inclinada (110), desde la porción proximal (110ax) hasta una porción distal (110px), en el que dicho movimiento de la porción de pasador (116) hace que una porción intermedia (115) del elemento móvil (114) se mueva verticalmente en relación con el segundo transportador (108), haciendo que el contenedor (112) se mueva desde una primera posición (119a) en la que el contenedor (112) está adyacente al segundo transportador (108), a una segunda posición (119b) en la que el contenedor (112) está a una distancia predeterminada del segundo transportador (108), en el que dicho movimiento

desde la primera posición (119a) a la segunda posición (119b) causa un cambio rápido en la altura del contenedor del contenedor con respecto al segundo transportador (108), lo que provoca una reacción instintiva del pollito dentro del contenedor (112), haciéndole desplegar las alas;

5 capturar una o más imágenes de las alas de cada uno de los pollitos a medida que el contenedor (112) se desplaza verticalmente desde la primera posición (119a) a la segunda (119b);

procesar una o varias imágenes de las alas del pollito para determinar su sexo;

10 en el que cada contenedor (112) del al menos un contenedor (112) está adaptado para permitir que dicho pollito pliegue sus alas mientras el contenedor (112) se desplaza desde la unidad de clasificación (103) hacia una unidad de segregación (104) en un movimiento horizontal.

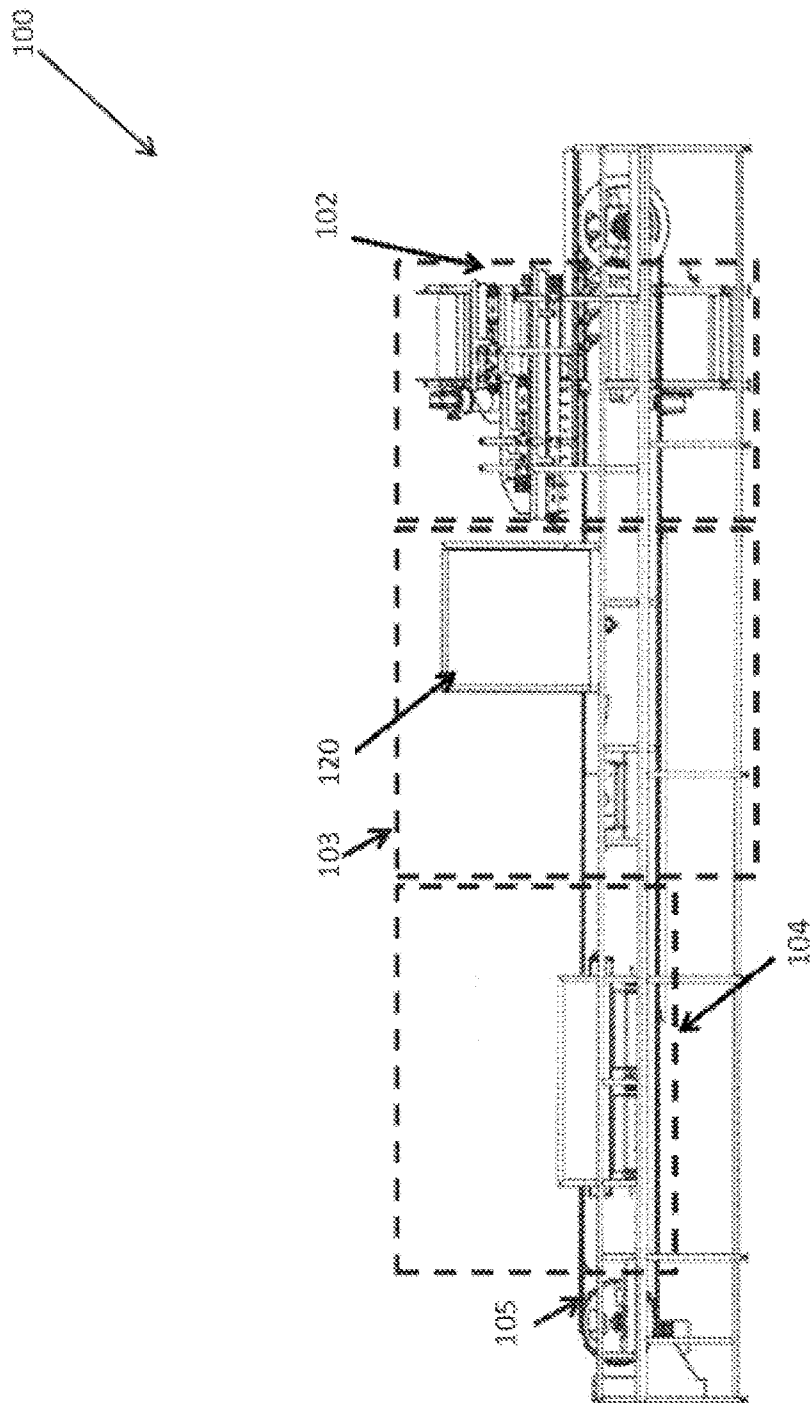


FIG. 1

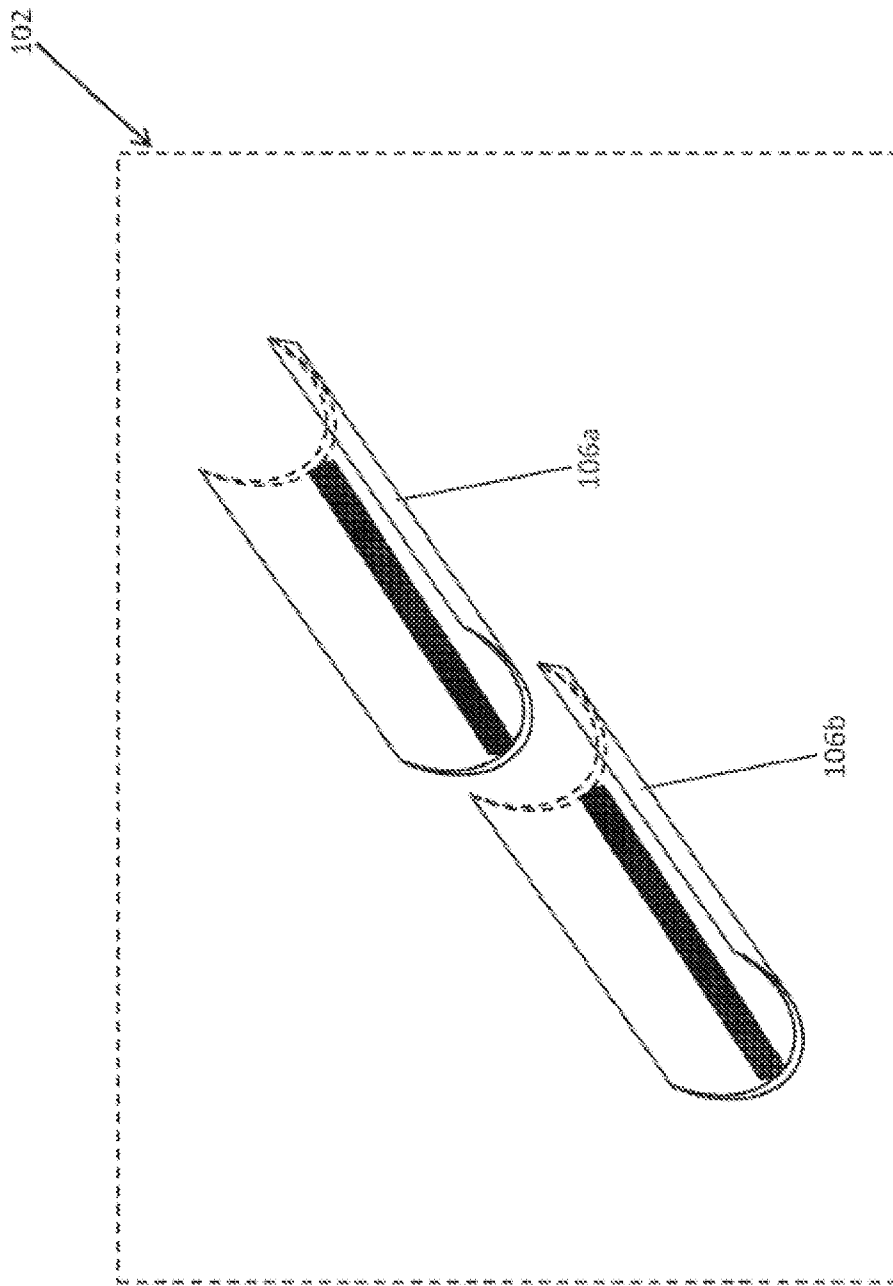
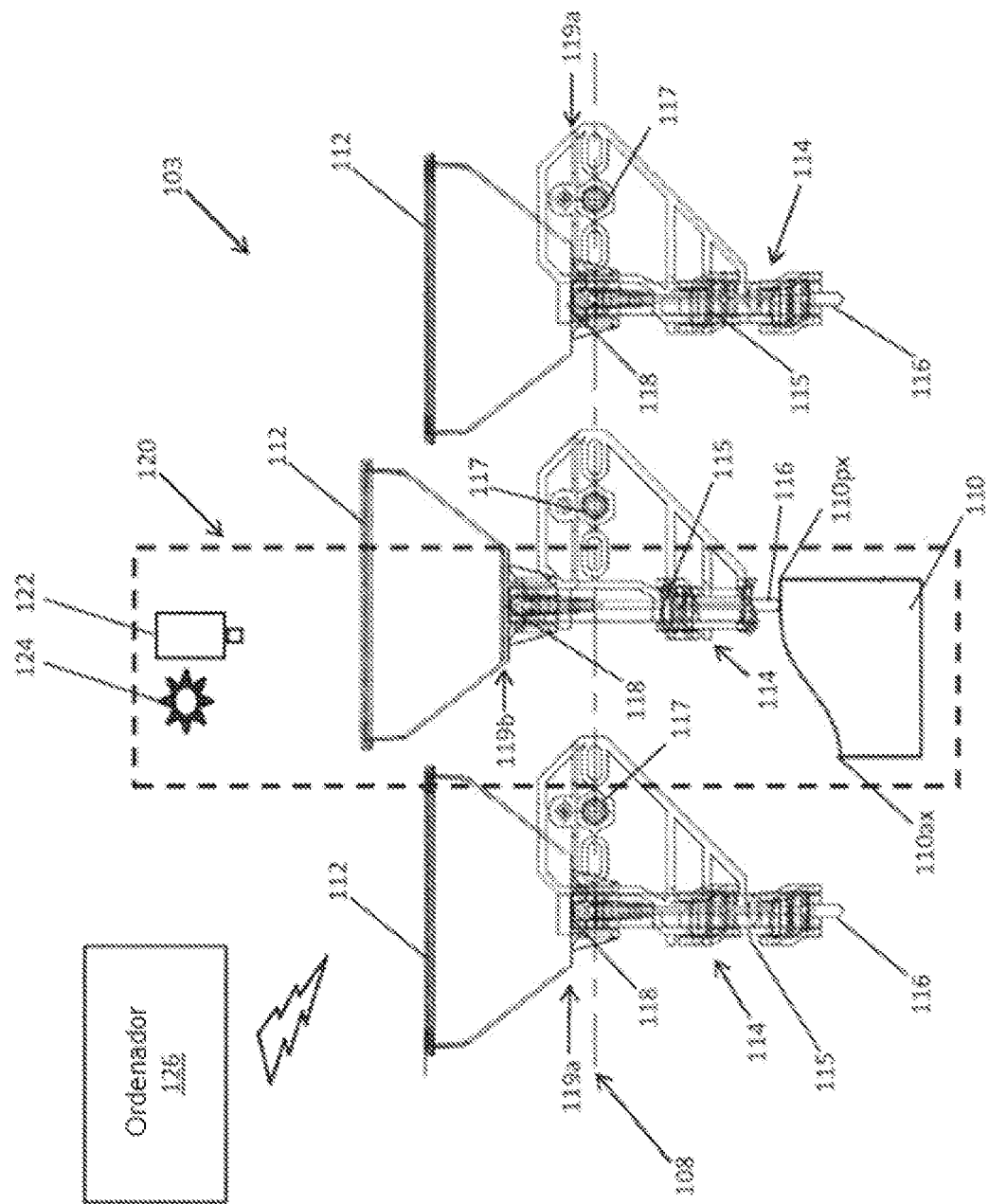


FIG. 2



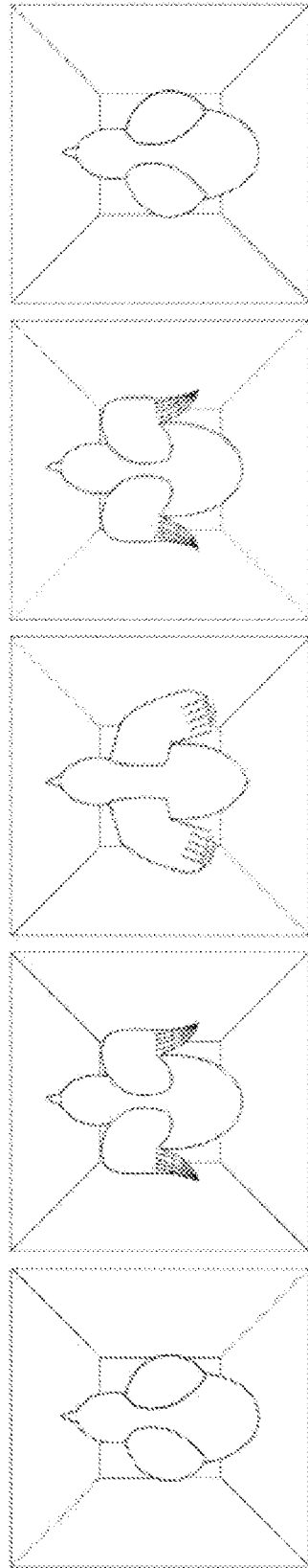


FIG. 4A

FIG. 4B

FIG. 4C

FIG. 4D

FIG. 4E

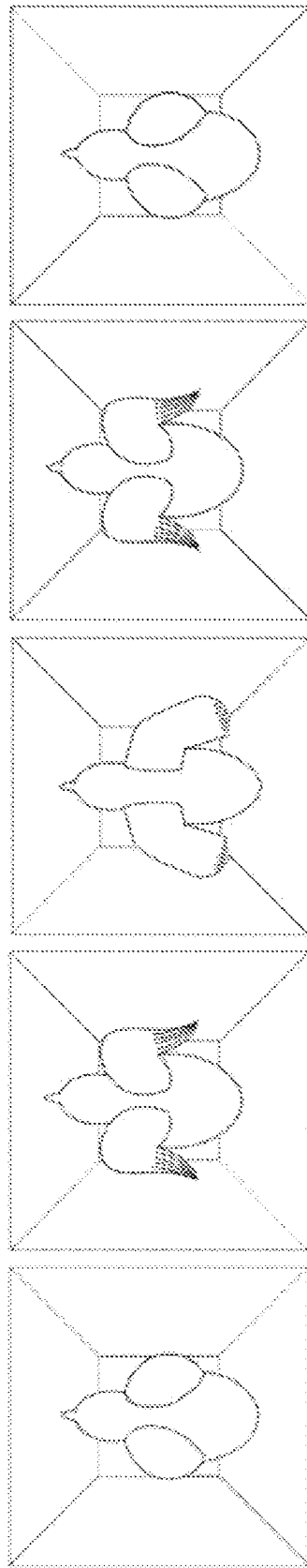


FIG. 5A

FIG. 5B

FIG. 5C

FIG. 5D

FIG. 5E

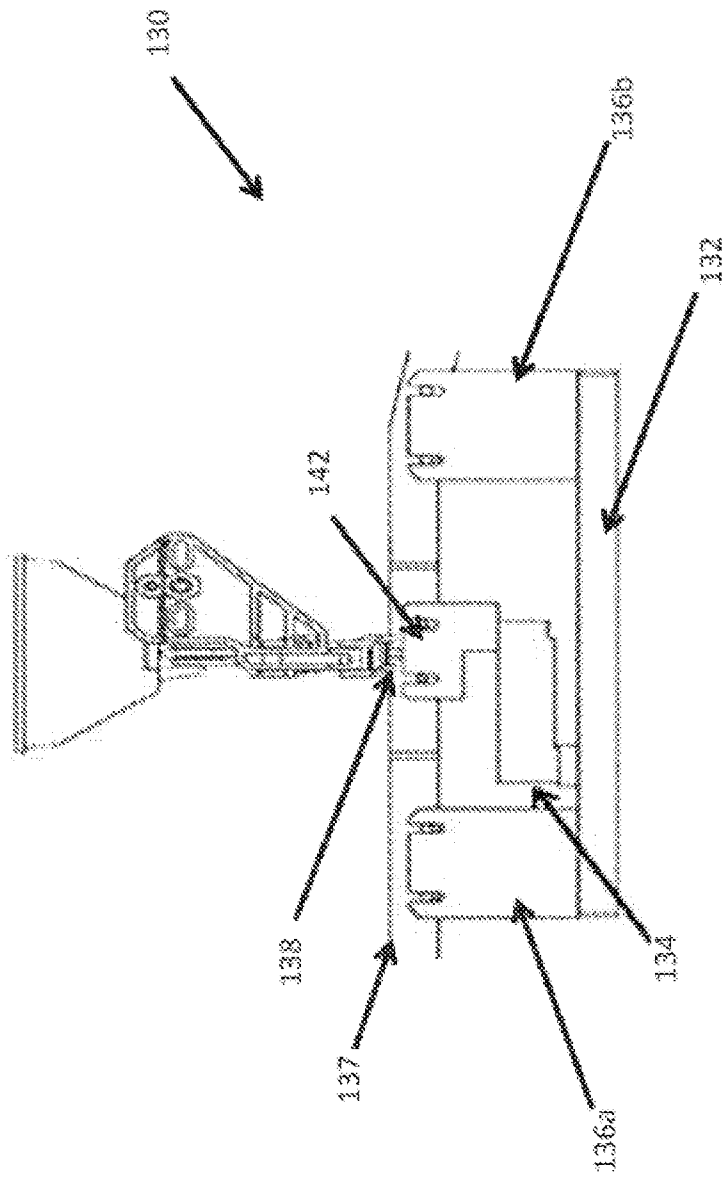


FIG. 6