

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 025 357**

51 Int. Cl.:

**A01K 45/00** (2006.01)

**A61D 1/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2021** E 21190124 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025** EP 4129054

54 Título: **Sistema de vacunación de aves y procedimiento de control de al menos un actuador de un sistema de vacunación de aves**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.06.2025**

73 Titular/es:  
**AGRI ADVANCED TECHNOLOGIES GMBH**  
**(100.00%)**  
**Hogenbögen 1**  
**49429 Visbek, DE**

72 Inventor/es:  
**HURLIN, JÖRG y**  
**GROSSE BRINKHAUS, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:  
**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

**ES 3 025 357 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 de vacunación de aves y procedimiento de control de al menos un actuador de un sistema de vacunación de aves

**CAMPO TÉCNICO**

5 La invención se refiere a sistemas para administrar un fluido, en particular para administrar un fluido de vacunación, a aves y procedimientos para su uso en asociación con dichos sistemas. La invención se refiere a sistemas que permiten vacunar a las aves de forma automatizada mientras son transportadas por un mecanismo de transporte.

**ANTECEDENTES**

10 La cría de aves es un importante campo de la tecnología agrícola. Se crían aves, tales como pollos u otras aves de corral, y se mantienen como animales útiles. Con el fin de proteger el bienestar de los animales y mitigar el riesgo de propagación de enfermedades, se administran fluidos, tales como fluidos de vacunación a los animales.

Para mejorar la eficiencia, uniformidad y corrección de la administración del fluido, se desea que la administración de los fluidos se realice de forma semiautomatizada o totalmente automatizada. La automatización de los procedimientos de administración de fluidos también puede reducir el nivel de estrés de los animales.

15 El documento WO 2017/125387 A1 divulga un sistema y un procedimiento para manipular, clasificar y vacunar aves vivas. El sistema puede comprender una o varias estaciones de vacunación.

El documento US 2015/0144071 A1 divulga un dispositivo de posicionamiento para presentar un ave aviar y un sistema de vacunación.

20 El documento WO 2017/083674 A1 divulga un sistema automático y un procedimiento para inyectar una sustancia en un animal.

Un desafío es administrar fluidos, tales como los fluidos de vacunación, a las aves de manera eficiente.

**SÍNTESIS**

25 Un objeto de la invención proporcionar sistemas y procedimientos mejorados para posicionar una abertura de descarga de fluido para administrar fluidos a un ave. En particular un objeto de la invención es proporcionar sistemas y procedimientos de control para tales sistemas que permitan administrar fluidos, tales como fluidos de vacunación, a un ave de una manera eficiente. Un objeto de la invención también es proporcionar sistemas y procedimientos de control para tales sistemas que permitan administrar fluidos, tales como fluidos de vacunación, a un ave mientras el ave está retenida y movida por un mecanismo de transporte.

La invención se define por las reivindicaciones.

30 De acuerdo con las realizaciones de la invención, se proporcionan sistemas y procedimientos que son operativos para posicionar una abertura de descarga de fluido en relación con un ave para administrar un fluido, tal como un fluido de vacunación, mientras que el ave se está moviendo de manera continua por un mecanismo de transporte.

35 En algunas realizaciones, la adquisición de datos de imágenes se puede llevar a cabo para capturar datos de imágenes del ave. La abertura de descarga de fluido se puede ubicar automáticamente en relación con el ave sobre la base de los datos de imágenes capturados. La adquisición de datos de imágenes y la ubicación de la abertura de descarga de fluido en relación con el ave se pueden realizar mientras el ave se mueve de forma continua por el mecanismo de transporte.

40 En algunas realizaciones, un dispositivo de suministro de fluido que comprende la abertura de descarga de fluido puede estar dispuesto en un portador de aplicador. El portador de aplicador puede estar montado de forma móvil sobre un portador. La abertura de descarga de fluido puede estar dispuesta en el portador de aplicador de tal manera que sea desplazable con respecto al mismo. La abertura de la descarga fluida se puede colocar o colocar a través de una abertura de un miembro de apoyo. En funcionamiento, el miembro de apoyo se puede presionar contra una parte del cuerpo del ave para realizar una vacunación, con la abertura de descarga de fluido que incide sobre el ave a través de la abertura del miembro de apoyo.

45 De acuerdo con una realización, se proporciona un sistema operativo para administrar fluido a un ave mientras el ave es retenida en un mecanismo de transporte y transportada por el mecanismo de transporte a lo largo de una primera dirección. El sistema comprende un dispositivo de descarga de fluido que comprende una abertura de descarga de fluido operativa para descargar al menos un fluido al ave, al menos un actuador operativo para efectuar un desplazamiento de al menos la abertura de descarga de fluido, al menos un circuito de control operativo para controlar

al menos un actuador, y un dispositivo de adquisición de datos operativo para capturar datos de imágenes del ave retenida en el mecanismo de transporte. El al menos un circuito de control operativo para controlar el al menos un actuador para ajustar la posición de la abertura de descarga de fluido en relación con el ave sobre la base de datos de imágenes para administrar el fluido.

- 5 El sistema permite administrar fluidos de manera eficiente mientras el ave se está moviendo mediante el mecanismo de transporte, sin tener que detener el movimiento del ave. Al controlar la posición de la abertura de descarga del fluido sobre la base de los datos de imagen, se pueden tener en cuenta de forma automática diferentes formas de ave y/o posiciones del ave en relación con el mecanismo de transporte. Se puede asegurar la correcta administración del fluido.
- 10 El circuito de control puede ser operativo para controlar el al menos un actuador para ajustar la posición de la abertura de descarga de fluido en relación con el ave sobre la base de los datos de imágenes para administrar el fluido mientras el ave es movida por el mecanismo de transporte.
- El fluido puede ser un fluido terapéutico.
- El fluido puede ser un fluido de vacunación.
- 15 El sistema puede ser un sistema de vacunación de aves.
- El sistema puede comprender un reservorio de fluido de vacunación en comunicación fluida con la abertura de descarga de fluido.
- El dispositivo de descarga de fluido puede comprender una aguja que tiene una punta en la que se proporciona la abertura de descarga de fluido.
- 20 El al menos un circuito de control puede estar operativo para ajustar la posición de la abertura de descarga de fluido sobre la base de los datos de imagen, de manera que la abertura de descarga de fluido incida en el ave en una posición objetivo identificada sobre la base de los datos de imagen.
- El al menos un circuito de control puede estar operativo para determinar una posición del ave relativa a un soporte de retención en el que el ave está retenida y/o determinar características fisiológicas (tal como el tamaño del ave y/o el tamaño de la pechuga del ave), determinar la posición objetivo de la abertura de descarga de fluido basada en la posición del ave relativa al soporte de retención y/o las características fisiológicas, y controlar el al menos un actuador basado en la posición del ave relativa al soporte de retención.
- 25 El dispositivo de adquisición de datos puede incluir un sensor de imagen.
- El sistema puede estar operativo para realizar la extracción de características sobre la base de la imagen del ave capturada por el sensor de imagen.
- 30 El dispositivo de adquisición de datos puede comprender una cámara infrarroja.
- El dispositivo de adquisición de datos puede comprender un sistema de cámara 3D.
- El dispositivo de adquisición de datos puede comprender un sistema de imagen de luz estructurada.
- El dispositivo de adquisición de datos puede comprender un sistema de cámara estereoscópica.
- 35 El dispositivo de adquisición de datos puede comprender una interfaz para recibir los datos de imagen. El al menos un circuito de control puede estar acoplado operativamente a la interfaz.
- El al menos un dispositivo de adquisición de datos puede comprender un proyector que emita una línea de luz visible o infrarroja y un sensor de imagen que capture una imagen de la línea proyectada sobre el ave.
- 40 El sensor de imagen puede estar operativo para capturar una serie de cuadros mientras el mecanismo de transporte mueve el ave a través de la línea de luz visible o infrarroja:
- El al menos un circuito de control puede estar operativo para controlar el al menos un actuador basado en varios cuadros capturados secuencialmente en el tiempo de la serie de cuadros.
- La línea de luz visible o infrarroja se puede ubicar corriente arriba, en relación con la primera dirección, del dispositivo de descarga de fluido.
- 45 El dispositivo de adquisición de datos o el al menos un circuito de control comprende al menos un circuito integrado operativo para calcular los datos de contorno de la superficie del ave.

El al menos un circuito de control es operativo para controlar el al menos un actuador sobre la base de los datos del contorno de la superficie.

Los datos de contorno de superficie comprenden datos de contorno de superficie en 3D o una nube de puntos.

- 5 El al menos un circuito de control puede ser operativo para controlar el al menos un actuador para ajustar la posición de la abertura de descarga de fluido en relación con el ave al menos a lo largo de la primera dirección, opcionalmente tanto a lo largo de la primera dirección como de una segunda dirección ortogonal a la primera dirección.

La segunda dirección puede ser vertical.

El mecanismo de transporte puede ser operativo para mover el ave en la primera dirección a una velocidad de transporte.

- 10 El al menos un circuito de control puede ser operativo para controlar el al menos un actuador de tal manera que la abertura de descarga de fluido se puede desplazar a lo largo de la primera dirección a una o varias primeras velocidades diferentes de la velocidad de transporte antes de que la abertura de descarga de fluido incida en el ave.

La una o varias primeras velocidades pueden depender de los datos de la imagen.

- 15 El al menos un circuito de control puede ser operativo para controlar el al menos un actuador de tal manera que la abertura de descarga de fluido se puede desplazar a lo largo de la primera dirección a una segunda velocidad que puede ser igual a la velocidad de transporte mientras que el al menos un fluido se está descargando por medio de la abertura de descarga de fluido.

El al menos un circuito de control puede ser operativo para controlar el al menos un actuador de tal manera que la abertura de descarga de fluido recíprocales a lo largo de la primera dirección.

- 20 El sistema también puede comprender un soporte y un portador de aplicador móvil montado sobre el soporte.

El al menos un actuador puede ser operativo para desplazar el portador de aplicador en relación con el soporte para desplazar la abertura de descarga de fluido.

El dispositivo de suministro de fluido se puede montar de tal manera que la abertura de descarga de fluido se puede desplazar con respecto al portador de aplicador.

- 25 El dispositivo de suministro de fluido se puede montar de forma desplazable sobre el portador de aplicador.

La abertura de descarga de fluido se puede disponer para el movimiento pivotante y/o de traslación con respecto al portador de aplicador.

El sistema puede comprender además una suspensión, en particular una suspensión cardánica, entre el dispositivo de suministro de fluido y el portador de aplicador.

- 30 El sistema puede comprender además un miembro de apoyo operativo para el apoyo en el ave.

El miembro de apoyo puede comprender una abertura a través de la cual la abertura de descarga de fluido se puede ubicar o posicionar para realizar una vacunación.

El miembro de apoyo y/o el portador de aplicador pueden comprender un mecanismo de acoplamiento para la unión liberable reversible del miembro de apoyo al portador de aplicador.

- 35 El miembro de apoyo puede comprender al menos una abertura adicional a través de la cual se puede ubicar o posicionar una abertura de descarga de fluido adicional.

El sistema puede comprender además uno o varios dispositivos adicionales de descarga de fluidos que comprenden una o varias aberturas de descarga adicionales para suministrar uno o varios fluidos adicionales al ave.

- 40 El sistema puede comprender además uno o varios miembros de apoyo de reemplazo adicionales, cada uno de los cuales puede ser operativo para la unión liberable de forma reversible al portador de aplicador.

El miembro de apoyo y al menos uno de los miembros de apoyo de reemplazo pueden tener diferentes tamaños y/o formas.

- 45 El sistema puede ser operativo para realizar una o varias de la una vacunación en pechuga, una vacunación en ala y una vacunación en el ojo mientras que el ave está sujeta al mecanismo de transporte por la articulación escapulo-humeral.

Un sistema de manipulación de aves para manipular aves puede comprender un mecanismo de transporte para transportar un ave y el sistema para vacunar al ave.

El mecanismo de transporte puede incluir un soporte de retención para retener al ave.

5 El al menos un circuito de control puede ser operativo para determinar una posición del ave relativa al soporte de retención, para determinar una posición objetivo de la abertura de descarga de fluido basada en la posición del ave relativa al soporte de retención, y para controlar el al menos un actuador basado en la posición del ave relativa al soporte de retención.

El soporte de retención puede ser operativo para retener el ave por su articulación escapulo-humeral.

10 El sistema puede operativo para administrar fluido a al menos 1000, al menos 2000, al menos 3000, al menos 4000, al menos 5000, o al menos 6000 aves por hora.

El sistema puede operativo para vacunar al menos 1000, al menos 2000, al menos 3000, al menos 4000, al menos 5000, o al menos 6000 aves por hora.

15 De acuerdo con otra realización, se proporciona un procedimiento para controlar al menos un actuador de un sistema. El sistema comprende un dispositivo de descarga de fluido que comprende una abertura de descarga de fluido para descargar al menos un fluido al ave, y al menos un actuador operativo para efectuar un desplazamiento de al menos la abertura de descarga de fluido. El procedimiento puede comprender recibir, en al menos un circuito de control, datos de imágenes del ave de un dispositivo de adquisición de datos, y controlar, mediante al menos un circuito de control, el al menos un actuador la posición de la abertura de descarga de fluido en relación con el ave sobre la base de los datos de imágenes antes de realizar una vacunación y mientras el ave se está moviendo mediante el mecanismo de transporte.

20

El fluido puede ser un fluido terapéutico o un fluido no terapéutico.

El fluido puede ser un fluido de vacunación.

El procedimiento se puede realizar antes de la vacunación del ave.

25 El procedimiento puede terminar con la colocación de la abertura de descarga de fluido antes de vacunar al ave, es decir, una etapa de vacunación como tal puede no formar parte del procedimiento.

El procedimiento puede comprender la realización de la vacunación.

Las características opcionales adicionales que se pueden implementar en el procedimiento corresponden a las características opcionales divulgadas en asociación con el sistema reivindicado.

El procedimiento se puede realizar automáticamente utilizando el sistema de acuerdo con una realización.

30 De acuerdo con otra realización, se proporciona un sistema para administrar un fluido, tal como un fluido de vacunación, a un ave mientras que el ave está retenida en un mecanismo de transporte y se mueve mediante el mecanismo de transporte a lo largo de una primera dirección. El sistema puede comprender un soporte, un portador de aplicador móvil montado sobre el soporte, un dispositivo de descarga de fluido montado en el portador de aplicador y comprender una abertura de descarga de fluido para descargar al menos un fluido al ave, al menos un actuador operativo para efectuar un desplazamiento del portador de aplicador, y al menos un circuito de control operativo para controlar el al menos un actuador.

35

El al menos un circuito de control permite controlar el actuador de forma versátil, en respuesta a una posición y/o tamaño del ave.

40 El al menos un actuador puede ser operativo para efectuar un desplazamiento del portador de aplicador a lo largo de la primera dirección para administrar el fluido mientras el ave se mueve por el mecanismo de transporte.

El fluido puede ser un fluido terapéutico.

El fluido puede ser un fluido de vacunación.

El sistema puede ser un sistema de vacunación de aves.

45 El sistema puede comprender un reservorio del fluido de vacunación en comunicación fluida con la abertura de descarga de fluido.

El dispositivo de descarga de fluido puede comprender una aguja que tiene una punta en la que se proporciona la abertura de descarga de fluido.

El dispositivo de suministro de fluido se puede montar en el portador de aplicador de tal manera que la abertura de descarga de fluido se puede desplazar con respecto al portador de aplicador.

- 5 El dispositivo de suministro de fluido se puede montar en el portador de aplicador de tal manera que la abertura de descarga de fluido se puede desplazar con respecto al portador de aplicador a lo largo de la primera dirección y/o a lo largo de una segunda dirección transversal a la primera dirección.

La segunda dirección puede ser una dirección vertical.

- 10 El dispositivo de suministro de fluido se puede montar en el portador de aplicador de tal manera que la abertura de descarga de fluido es pivotante y/o desplazable en sentido de traslación con respecto al portador de aplicador.

El sistema también puede comprender a suspensión, en particular una suspensión cardánica, entre el dispositivo de suministro de fluido y el portador de aplicador.

El al menos un circuito de control puede ser operativo para controlar una posición de la abertura de descarga de fluido con respecto al ave sobre la base de los datos del contorno de la superficie tridimensional del ave.

- 15 El sistema también puede comprender un dispositivo de adquisición de datos para la adquisición de los datos del contorno de la superficie tridimensional del ave.

El dispositivo de adquisición de datos puede comprender un sensor de imagen.

El sistema puede operativo para realizar la extracción de características a partir de la imagen del ave capturada por el sensor de imagen.

- 20 El dispositivo de adquisición de datos puede comprender una cámara infrarroja.

El dispositivo de adquisición de datos puede comprender un sistema de cámara 3D.

El dispositivo de adquisición de datos puede comprender un sistema de imagen de luz estructurada.

El dispositivo de adquisición de datos puede comprender un sistema de cámara estereoscópica.

- 25 El dispositivo de adquisición de datos puede comprender una interfaz para recibir los datos de imágenes. El al menos un circuito de control se puede acoplar operativamente a la interfaz.

El sistema también puede comprender un miembro de apoyo operativo para el apoyo del ave, el miembro de apoyo que comprende una abertura a través de la cual la abertura de descarga de fluido se puede ubicar o posicionar para realizar una vacunación.

- 30 El miembro de apoyo puede comprender al menos una abertura adicional a través de la cual al menos un dispositivo de descarga de fluido adicional se puede posicionar para realizar una vacunación.

El sistema también puede comprender uno o varios dispositivo de descarga de fluido adicionales que comprende una o varias aberturas de descarga adicionales para suministrar uno o varios fluidos adicionales al ave.

El sistema también puede comprender uno o varios miembros de apoyo de reemplazo adicionales, cada uno operativo para la unión liberable reversible sobre el portador de aplicador.

- 35 El miembro de apoyo y al menos uno de los miembros de apoyo de reemplazo puede tener diferentes tamaños y/o formas.

El miembro de apoyo y/o el portador de aplicador pueden comprender un mecanismo de acoplamiento para la unión liberable reversible del miembro de apoyo al portador de aplicador.

- 40 El sistema también puede comprender uno o varios dispositivo de descarga de fluido adicionales montados en el portador de aplicador y comprender una o varias aberturas de descarga de fluido adicionales para suministrar uno o varios fluidos adicionales al ave.

- 45 El al menos un circuito de control puede ser operativo para controlar el al menos un actuador de modo que el portador de aplicador se desplaza a lo largo de la primera dirección a una velocidad de transporte que corresponde a una velocidad de transporte del mecanismo de transporte mientras que el al menos un fluido se está descargando por medio de la abertura de descarga de fluido.

El sistema puede operativo para realizar una o varias al menos una de una vacunación en pechuga, una vacunación en ala y una vacunación en el ojo mientras que el ave está sujeta al mecanismo de transporte por la articulación escápulo-humeral.

5 El sistema puede operativo para administrar el fluido a al menos 1000, al menos 2000, al menos 3000, al menos 4000, al menos 5000, o al menos 6000 aves por hora.

El sistema puede operativo para vacunar al menos 1000, al menos 2000, al menos 3000, al menos 4000, al menos 5000, o al menos 6000 aves por hora.

10 Un sistema de manipulación de aves para manipular aves puede comprender un mecanismo de transporte operativo para transportar un ave y el sistema para administrar un fluido operativo para ubicar en forma adyacente al mecanismo de transporte para administrar el fluido al ave, por ejemplo, para vacunar el ave.

15 De acuerdo con otra realización, se proporciona un procedimiento para controlar la operación de al menos un actuador de un sistema, el sistema que comprende un portador de aplicador, un dispositivo de descarga de fluido montado en el portador de aplicador y que comprende una abertura de descarga de fluido para descarga al menos un fluido al ave, y al menos un actuador. El procedimiento puede comprender recibir, en al menos un circuito de control, información sobre un ave que se está moviendo en una primera dirección mediante un mecanismo de transporte y controlar mediante el al menos un circuito de control, el al menos un actuador para efectuar un desplazamiento del portador de aplicador a lo largo de la primera dirección para administrar el fluido mientras que el ave se está moviendo mediante el mecanismo de transporte.

El fluido puede ser un fluido terapéutico o un fluido no terapéutico.

20 El fluido puede ser un fluido de vacunación.

El procedimiento se puede realizar antes de vacunar el ave.

El procedimiento puede terminar con la colocación de la abertura de descarga de fluido antes de vacunar al ave, es decir, una etapa de vacunación como tal puede no formar parte del procedimiento.

El procedimiento puede comprender la realización de la vacunación.

25 Las características opcionales adicionales que se pueden implementar en el procedimiento corresponden a las características opcionales divulgadas en asociación con el sistema reivindicado.

El procedimiento se puede realizar automáticamente utilizando el sistema de acuerdo con una realización.

30 La invención permite obtener diversos efectos y ventajas. Los sistemas y los procedimientos permiten que una abertura de la descarga de fluido sea colocada para administrar un fluido a un ave mientras que el ave está siendo retenido y movido por un mecanismo de transporte. Mediante el control de la posición de una abertura de descarga de fluido que responde a, por ejemplo, datos de imágenes que es indicativo de la posición del ave en un miembro de retención y / o el tamaño del ave que se está moviendo por el mecanismo de transporte, el fluido se puede administrar con alta exactitud y de manera eficiente, todo ello sin tener que detener el movimiento del mecanismo de transporte.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 Las realizaciones de la invención se describirán con referencia a los dibujos.

La Fig. 1 es una vista esquemática de un sistema de manipulación de aves.

La Fig. 2 es una vista esquemática de un sistema de manipulación de aves.

La Fig. 3 es un cuadro de flujo de un procedimiento.

40 La Fig. 4 es una vista esquemática de un ave y un dispositivo de suministro de fluidos colocado cerca del ave por el sistema

La Fig. 5 es un gráfico que muestra la velocidad a la que se desplaza la abertura de descarga de un fluido.

La Fig. 6 es una vista de datos de contorno de superficie en 3D.

La Fig. 7 es una vista parcial ampliada de los componentes de un sistema de vacunación de aves.

La Fig. 8 es una vista parcial ampliada de los componentes de un sistema de vacunación de aves.

45 La Fig. 9 es una vista parcial ampliada de los componentes de un sistema de vacunación de aves.

Las Fig. 10 y 11 son vistas esquemáticas de un sistema de vacunación de aves.

La Fig. 12 es una vista esquemática de un sistema de manipulación de aves.

La Fig. 13 es una vista esquemática de un miembro de retención del sistema de manipulación de DESCRIPCIÓN

#### DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

- 5 Las realizaciones de la invención se describirán con referencia a los dibujos en los que números de referencia idénticos o similares designan componentes idénticos o similares.

Aunque las realizaciones se describen en asociación con la ubicación de una abertura de descarga de fluido para la vacunación de aves, los sistemas y procedimientos se pueden utilizar para administrar una variedad de fluidos diferentes a un ave.

- 10 La Fig. 1 es una vista esquemática de un sistema de manipulación de aves 10. El sistema de manipulación de aves 10 comprende un mecanismo de transporte 20 y un sistema de vacunación de aves 30. El sistema de vacunación de aves 30 es operativo para ubicarse en forma adyacente al mecanismo de transporte 20. El mecanismo de transporte 20 es operativo para mover un ave 100 en una primera dirección 101 después del sistema de vacunación de aves 30.

- 15 El mecanismo de transporte 20 puede comprender un miembro de retención 22. El miembro de retención 22 puede ser operativo para retener el ave 100. En un transportador puede haber varios miembros de retención 22, cada uno de los cuales puede recibir un ave. El mecanismo de transporte 20 puede tener una sección de inserción en la que las aves pueden ser colocadas manualmente en los miembros de retención 22. El mecanismo de transporte 20 puede permitir que al menos tres, al menos cinco, al menos siete, al menos nueve operadores humanos coloquen simultáneamente las aves en los miembros de retención 22. Los miembros de retención 22 se pueden acoplar y/o desacoplar de forma liberable reversible de un transportador del mecanismo de transporte 20, o se pueden montar de forma segura en el transportador. Los miembros de retención 22 pueden comprender uno o varios componentes móviles para enganchar y liberar un ave.

- 20 El sistema de vacunación de aves 30 comprende un soporte 31. El soporte 31 puede tener rueditas y/o rodillos 32 que permiten colocar el soporte 31 en forma adyacente al mecanismo de transporte 20. El sistema de vacunación de aves 30 comprende un portador de aplicador 41. El portador de aplicador 41 lleva uno o varios dispositivos de descarga de fluido que tienen aberturas de descarga de fluido 61. La abertura de descarga de fluido 61 puede estar provista de agujas u otros elementos de inyección que son operativos para perforar la piel del ave 31 para realizar una administración subcutánea, intramuscular o de otro tipo de vacuna u otros fluidos. La abertura de descarga de fluidos 61 se puede ubicar o posicionar en o a través de una abertura 43 de un miembro de apoyo 42. En funcionamiento, el miembro de apoyo 42 se puede presionar contra el ave 100, lo que permite que el fluido se descargue al ave a través de la abertura de descarga de fluido 61.

- 25 El portador del actuador 41, con el dispositivo de suministro de fluido dispuestos en el mismo y el miembro de apoyo 42, puede implementar un cabezal de vacunación 40. El cabezal de vacunación 40 se puede posicionar con respecto al soporte 30 para realizar la vacunación.

- 35 El sistema de vacunación de aves 30 comprende un actuador 33. El actuador 33 puede ser operativo para desplazar el portador de aplicador 41. El actuador 33 puede comprender un accionamiento 34, que puede incluir uno o varios motores. El actuador 33 puede comprender una articulación 35 acoplada entre el accionamiento 34 y el portador de aplicador 41. La articulación 35 puede comprender uno o varios motores. La articulación 35 puede comprender uno, dos o más de dos brazos de palanca. Uno, dos o más de dos brazos de palanca de la articulación pueden estar unidos de forma pivotante al portador de aplicador. El actuador 33 puede comprender un robot, por ejemplo, un robot de dos ejes o un robot de tres ejes.

- 40 El actuador 33 puede ser operativo de modo que se cambia una posición del portador de aplicador 41 cuando se opera el actuador 33, mientras que la orientación del portador 41 del aplicador puede seguir siendo la misma mientras que el portador 41 del aplicador se desplaza bajo acción del actuador 33. El actuador 33 puede ser operativo para desplazar el portador de aplicador 41 con la abertura de descarga de fluido 61 proporcionada en el mismo al menos a lo largo de la primera dirección 101. El actuador 33 puede ser operativo para desplazar el aplicador 41 con la abertura de descarga de fluido 61 proporcionada en el mismo a lo largo de una segunda dirección 102, que puede ser una dirección vertical. El actuador 33 puede ser operativo para desplazar el portador de aplicador 41 con la abertura de descarga de fluido 61 proporcionada en el mismo a lo largo de una tercera dirección 103, que puede ser una dirección horizontal transversal a la primera dirección 101.

- 50 El sistema de vacunación de aves 30 comprende uno o varios circuitos de control 36. Los circuitos de control 36 pueden comprender uno o varios circuitos integrados (IC) 36'. Los IC 36' pueden comprender uno cualquiera de una

combinación de un procesador, un controlador, un circuitos integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puertas programables en campo (FPGA) o cualquier combinación de estos u otros circuitos integrados. El circuito de control 36 puede estar operativo para controlar el actuador 33. El circuito de control 36 puede estar operativo para controlar el actuador sobre la base de al menos una imagen del ave 100.

5 A título ilustrativo, y como se explicará con más detalle a continuación, el circuito de control 36 puede ser operativo para

- recibir datos de imágenes indicativos de un contorno de superficie tridimensional (3D) del ave 100 o indicativos de una imagen IR del ave,
- determinar una posición objetivo para la incidencia de la abertura de descarga de fluido 61 sobre el ave 100, y
- 10 - controlar el actuador 33 de forma que la abertura de descarga de fluido 61 incida en el ave 100 en la posición objetivo,

todo ello mientras el ave 100 se mueve continuamente en la primera dirección 101 a una velocidad de transporte indicada esquemáticamente por la flecha 104. El circuito de control 36 puede controlar el actuador 33 en respuesta a los datos de imagen, de tal manera que el portador de aplicador 41 se transporta a una velocidad variable que depende de los datos de imagen, para posicionar de este modo la abertura de descarga de fluido 61 próxima a la posición objetivo.

15 El sistema de vacunación de aves 30 puede comprender una cámara 50 para la adquisición de datos de imagen. La cámara 50 puede ser operativa para capturar una imagen 2D, una imagen 3D (es decir, una imagen que tiene información de profundidad para cada uno de una pluralidad de píxeles), y/o una imagen infrarroja (IR). La cámara 50 puede comprender un sensor de imagen 51. El sensor de imagen 51 puede estar acoplado al circuito de control 36 a través de una interfaz 37. La interfaz 37 puede ser una interfaz de datos. La interfaz 37 puede ser una interfaz por cable o inalámbrica.

La cámara 50 puede estar provista de forma separada del soporte 31 o montada en soporte La cámara 50 provista en forma separada del soporte 31 ofrece una mayor versatilidad.

25 El montaje de la cámara 50 en el soporte 31 proporciona una mayor comodidad para el usuario.

La cámara 50 está ubicada generalmente corriente arriba, a lo largo de la primera dirección 101, del portador de aplicador 41. Es decir, la cámara 50 y el portador de aplicador 41 están dispuestos de tal manera que el ave 100 pasa por la cámara 50 antes de pasar por el portador de aplicador 41.

30 El circuito de control 36 puede ser operativo para controlar el actuador 33 en respuesta a los datos de imágenes recibidos en la interfaz 37 y/o recibidos de la cámara 50. La cámara 50 y/o el circuito de control 36 puede ser operativo para pos-procesar los datos de imágenes capturados. Para ilustración, los datos de contorno de superficie 3D se pueden derivar de los datos de imágenes capturados por el sensor de imagen 51.

35 La figura 2 muestra un sistema de manipulación de aves que comprende una cámara 50 implementada como cámara 3D de luz estructurada. La cámara 50 puede comprender un proyector 51 operativo para emitir luz estructurada. El sensor de imagen 51 captura uno o varios cuadros secuenciales de tiempo que muestran al ave 100 mientras está siendo iluminada por la luz estructurada. El proyector 52 puede comprender una fuente de luz 54, que puede ser una fuente de luz láser. El proyector 52 puede comprender ópticas 54 para generar la luz estructurada. La óptica 54 puede comprender uno o varios escáneres (tales como escáneres galvanométricos), una o varias aberturas, una o varias lentes, y/o uno o varios divisores de haz.

40 Como alternativa, se puede utilizare una cámara estereoscópica para capturar datos de imágenes en 3D.

45 Como se ilustra en la figura 2, el proyector 52 puede emitir luz en forma triangular o de abanico 55 de luz visible o infrarroja. Una línea 56 de la luz puede incidir sobre el ave 100, lo que hace que la línea 56 se curve de acuerdo con el contorno de la superficie del ave 100. Varios cuadros de imagen capturados por el sensor de imagen 51 de forma secuencial en el tiempo pueden mostrar el ave 100 con la línea 56 proyectada sobre ella, a medida que el ave 100 se mueve más allá de la línea 56 mediante el mecanismo de transporte 20. El circuito de control 36 puede controlar el actuador 33 en función de la información de imagen 3D derivada de los cuadros de imagen secuenciales en el tiempo.

La figura 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento 70. El procedimiento 70 se puede realizar automáticamente mediante el sistema 30 de vacunación de aves.

50 En la etapa 71, se realiza la adquisición de datos de imagen. La adquisición de datos de imágenes puede comprender la captura de información de imagen 3D y/o IR. La adquisición de datos de imágenes puede comprender la captura de información 3D del contorno de la superficie del ave, utilizando una cámara 3D de luz estructurada.

5 En la etapa 72, se identifica una posición objetivo en la que la abertura de descarga de fluido debe incidir sobre el ave. La identificación de la posición objetivo puede comprender una o varias de las siguientes acciones: determinar, utilizando los datos de imágenes adquiridos en la etapa 71, una posición del ave 100 con respecto a un soporte de retención en el que el ave 100 está retenida y/o las características fisiológicas del ave 100; e identificar la posición objetivo de la abertura de descarga de fluido en respuesta a la posición del ave 100 con respecto al soporte de retención 22 y/o las características fisiológicas del ave 100.

En la etapa 73, el actuador 33 se puede controlar en respuesta a la posición objetivo identificada en la etapa 72. El actuador 33 puede controlarse en respuesta a la posición objetivo identificada en la etapa 72.

10 En la etapa 73, el actuador 33 puede comprender el control de la velocidad a la que se desplaza el portador de aplicador 41 a lo largo de la primera dirección 101. El control del actuador 33 puede comprender el control de la velocidad de rotación de un eje de salida de un motor del actuador 33 y/o el control de un servoaccionamiento en respuesta a la posición objetivo identificada en la etapa 72.

El actuador 33 se puede controlar de tal manera que,

- 15 - antes del contacto de la abertura de descarga de fluido 61 con el ave 100, el portador de aplicador 41 se desplace a lo largo de la primera dirección 101 con un perfil de velocidad que depende de los datos de imágenes adquiridos;
- después del contacto de la abertura de descarga de fluido 61 con el ave 100, el aplicador 41 se desplaza a lo largo de la primera dirección 101 con un perfil de velocidad que es independiente de los datos de imágenes adquiridos y que es igual a la velocidad de transporte a la que el ave 100 se está moviendo mediante el mecanismo de transporte 20.

20 Las etapas 71-73 se pueden repetir de manera iterativa para administrar sucesivamente fluido (por ejemplo, fluido de vacunación) a las aves. La tasa de repetición puede ser bastante alta para, por ejemplo, permitir la vacunación de al menos 1000, al menos 2000, al menos 3000, al menos 4000, al menos 5000, o al menos 6000 aves por hora.

25 La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra el funcionamiento del sistema de vacunación de aves 30. Los datos de imágenes 3D o los datos de imágenes IR se procesan para identificar una posición objetivo 105 en la que la abertura de descarga de fluido 61 debe incidir sobre el ave 100. El dispositivo de suministro de fluido 60 con la abertura de descarga de fluido 61 se desplaza para efectuar un desplazamiento relativo del portador de aplicador 41 con respecto al ave 100, mientras que la ave 100 misma se mueve a una velocidad de transporte 104. El actuador 33 se controla en respuesta a los datos de la imagen de tal manera que la abertura de descarga de fluido 61 incide sobre el

30 ave 100 en la posición objetivo 105.

El dispositivo de suministro de fluido 60 con la abertura de descarga de fluido 61 puede realizar un movimiento de vaivén 106 a lo largo de la primera dirección 101, para retornar el dispositivo de suministro de fluido 60 a una posición inicial una vez que se ha completado una vacunación.

35 La figura 5 es una vista esquemática de una velocidad dependiente del tiempo del portador de aplicador 41. La velocidad dependiente del tiempo se puede implementar para (a) posicionar correctamente la abertura de descarga de fluido 61 en relación con el ave 100 en un primer intervalo de tiempo 75, (b) desplazar el portador de aplicador 41 con la abertura de descarga de fluido 61 conjuntamente con el ave en un segundo intervalo de tiempo 76, y (c) retornar el portador de aplicador 41 a una posición inicial en un tercer intervalo de tiempo 77 una vez que se ha completado la administración de fluido (por ejemplo, una vacunación).

40 El perfil de velocidad en el primer intervalo de tiempo 75 depende de los datos de imágenes adquiridos. Para ilustración, puede ser necesario desplazar el portador de aplicador 41 con la abertura de descarga de fluido 61 más rápido o más lento que la velocidad de desplazamiento  $v_1$  a la que se mueve el ave, a fin de garantizar que la abertura de descarga de fluido 61 se coloca de una manera que depende de la posición y/o el tamaño del ave, tal como reflejan los datos de la imagen.

45 La velocidad en el segundo intervalo de tiempo 76 puede ser sustancialmente constante e igual a la velocidad de desplazamiento  $v_1$  a la que el ave se está moviendo mediante el mecanismo de transporte 20.

La velocidad en el tercer intervalo de tiempo 77 puede ser independiente de los datos de la imagen y puede hacer que el portador de aplicador 41 vuelva a una posición inicial antes de que comience el siguiente ciclo operativo.

50 La figura 6 muestra ejemplos de datos de contorno de superficie 78 de un ave derivados de una serie de cuadros de imagen capturados utilizando una cámara de línea 3D 50. Los datos de contorno de superficie 78 pueden ser una nube de puntos, en la que cada punto representa un punto sobre una superficie del ave 100. Los datos de contorno de superficie 78 se pueden utilizar para identificar una ubicación de uno o varios de los siguientes: una pechuga del ave 100, alas del ave 100, ojos del ave 100, para administrar un fluido (por ejemplo, un fluido de vacunación).

## ES 3 025 357 T3

Las figuras 7 a 9 son vistas parciales del sistema de vacunación de aves. El cabezal de vacunación 40 es operativo para ser desplazado por el actuador 33. El cabezal de vacunación 40 comprende el portador de aplicador 41 y el miembro de apoyo 42. El miembro de apoyo 42 tiene una o varias aberturas 43 a través de las cuales se ubica p puede ubicar la abertura de descarga de fluido para administrar fluido al ave 100.

5 El miembro de apoyo 42 y el dispositivo de administración de fluido con la abertura de descarga de fluido 61 se pueden empujar activamente contra el ave 100 cuando el portador de aplicador 41 se posiciona como se desea para administrar el fluido. El miembro de apoyo 42 puede tener una superficie contorneada 44 que está conformada para recibir de forma adyacente una porción del cuerpo del ave, tal como pechuga, ala o cabeza del ave 100.

10 El miembro de apoyo 42 puede estar unido de forma liberable reversible al portador de aplicador 41. El sistema de vacunación de aves 30 puede comprender uno o varios miembros de apoyo adicionales que están todos unidos de forma reversible y liberable al portador de aplicador 41. Los diferentes miembros de apoyo pueden corresponder a diferentes tamaños, formas y/o porciones del cuerpo de las aves, de acuerdo con las aves que se vacunen (por ejemplo, después de la clasificación de las aves) y/o de acuerdo con la parte del cuerpo a la que se administre el fluido (por ejemplo, pechuga, ala, ojo).

15 El miembro de apoyo 42 puede estar dispuesto de modo que sea desplazable con respecto al portador de aplicador 41. El miembro de apoyo 42 se puede desplazar con respecto al portador de aplicador 41 a lo largo de al menos una tercera dirección 103 que es ortogonal a la primera dirección 101 (a lo largo de la cual el ave 100 se desplaza a través del sistema de vacunación de aves 30) y la segunda dirección 102 (que es la dirección vertical). El miembro de apoyo 42 y/o el portador de aplicador 41 pueden comprender un mecanismo de guía lineal 45 que puede incluir secciones tubulares y varillas acopladas recibidas en las secciones tubulares.

20 El sistema de vacunación de aves 30 puede comprender uno o varios miembros de inclinación 46 que inclinan el miembro de apoyo 42 hacia una posición de reposo. Para la administración de fluidos, el miembro de apoyo 42 se debe desplazar contra la inclinación de los miembros de inclinación 46.

25 Un conjunto de administración de fluidos 62 está montado en el soporte del aplicador 41. El conjunto de administración de fluidos 62 puede incluir uno o varios cilindros de jeringa y/o una o varias agujas para administrar fluidos. El conjunto de administración de fluidos 62 se puede montar en el portador de aplicador 41 mediante una suspensión 64. La suspensión 64 puede permitir que la jeringuilla 62 se monte en el portador de aplicador 41. La suspensión 64 puede permitir que la abertura de descarga de fluido 61 pivote con respecto al portador de aplicador 41, para ajustarse mejor al cuerpo del ave. La suspensión 64 puede permitir que la abertura de descarga de fluido 61 gire alrededor de un primer eje pivotante 65 y, opcionalmente, alrededor de un segundo eje pivotante. La suspensión 64 puede ser una suspensión cardánica.

30 El conjunto de suministro de fluido 62 puede incluir dos o más de dos aberturas de descarga de fluido (por ejemplo, más de dos puntas de aguja). Cada una de las diferentes aberturas de descarga de fluido puede ser operativa para dispensar uno diferente de varios fluidos.

35 El conjunto de suministro de fluido 62 puede comprender conectores 66 para recibir y/o dispensar fluido, tal como fluido de vacunación. Los reservorios para el fluido se pueden proporcionar localmente en el conjunto de suministro de fluido 62 y/o por separado del cabezal de vacunación 40. Diferentes conectores 66 pueden estar en comunicación fluida con diferentes aberturas de descarga de fluido.

40 Las figuras 10 y 11 son vistas en perspectiva del sistema de vacunación de aves 30. El sistema de vacunación de aves 30 puede comprender uno o varios mecanismos de bloqueo 39 para bloquear de forma fija el sistema de vacunación de aves 30 en posición próxima al mecanismo de transporte 20.

Se puede disponer una carcasa 38 sobre el soporte 31 para alojar diversos componentes electrónicos, tales como los circuitos de control 36, la interfaz (37) y, opcionalmente, al menos un sensor de imagen 51 y/o un proyector de luz estructurada 52 de la cámara 50.

45 La figura 12 es una vista de un sistema de manipulación de aves. El sistema de manipulación de aves comprende el mecanismo de transporte 20 y el sistema de vacunación de aves 30. El mecanismo de transporte 20 comprende soportes de retención 22 que retienen el ave mientras es transportada por el mecanismo de transporte 20. En el mecanismo de transporte 20 se pueden incorporar unidades funcionales como unidades de pesaje y/o clasificación.

50 Una computadora del mecanismo de transporte 20 puede estar acoplada comunicativamente al sistema de vacunación de aves 10. La información sobre, por ejemplo, el peso de una o varias aves se puede comunicar desde la computadora del mecanismo de transporte 20 al circuito de control 36 del sistema de vacunación de aves para ajustar la dosis u otros fines. La información sobre la vacunación se puede comunicar desde el sistema de vacunación 10 al mecanismo

de transporte 20 para su uso en, por ejemplo, la clasificación o la determinación de la posición en la que un ave debe ser liberada del mecanismo de transporte 20.

5 La figura 13 es una vista en perspectiva de un soporte de retención del mecanismo de transporte 20. El soporte de retención 22 puede estar configurado y ser operativo como se describe en, por ejemplo, WO 2017/125387 A1. El soporte de retención 22 puede comprender un miembro principal 26 y dos miembros en forma de V 23, 24 generalmente. Cada miembro en forma de V 23, 24 tiene un segmento de vértice 25 operativo para enganchar el ave por su articulación escápulo-humeral. Los miembros en forma de V 23, 24 se pueden desplazar con respecto al miembro principal 26 para recibir y/o liberar el ave. El soporte de retención 22 puede tener una sección de enganche 27 para enganchar un transportador del mecanismo de transporte 20.

10 Varios efectos y ventajas se obtienen mediante los sistemas y procedimientos de acuerdo con las realizaciones. Los sistemas y procedimientos permiten un posicionamiento eficiente de la abertura de descarga de fluido para administrar fluidos a un ave. Los fluidos, tales como los fluidos de vacunación, se pueden administrar a un ave de manera eficiente. Las diferencias en la posición del ave con respecto a su soporte de retención y/o las diferencias en la fisiología del ave se pueden tener en consideración cuando se controla un actuador para posicionar la abertura de descarga de fluidos. El control del actuador se puede realizar de forma total o parcialmente automatizada, lo que permite un alto rendimiento y tiempos de proceso rápidos.

Mientras que las realizaciones pueden utilizar información de contorno de superficie 3D para realizar operaciones de control en un sistema de administración de fluidos, los sistemas y procedimientos pueden procesar imágenes IR para determinar cómo se debe posicionar una abertura de descarga de fluidos.

20 Mientras que las realizaciones pueden utilizar información de contorno de superficie 3D para realizar operaciones de control en un sistema de administración de fluidos, los sistemas y procedimientos pueden realizar una extracción de características basada en imágenes 2D o 3D para determinar cómo se debe posicionar una abertura de descarga de fluidos.

25 Mientras que las realizaciones se pueden utilizar en asociación con sistemas de vacunación, los sistemas y procedimientos se pueden utilizar generalmente para administrar diversos fluidos terapéuticos o no terapéuticos.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de vacunación de aves (30) operativo para realizar la vacunación de un ave (100) mientras que el ave (100) está retenido en un mecanismo de transporte (20) y transportado por el mecanismo de transporte (20) a lo largo de una primera dirección (101), el sistema de vacunación de aves (30) que comprende:
- 5 un dispositivo de descarga de fluido (60; 62) que comprende una abertura de descarga de fluido (61) operativa para descargar al menos un fluido de vacunación al ave (100);
- al menos un actuador (33) que permite desplazar al menos la abertura de descarga de fluido (61);
- al menos un circuito de control (36) para controlar al menos un actuador (33); y
- 10 un dispositivo de adquisición de datos (37, 50) operativo para capturar datos de imágenes del ave (100) retenida en el mecanismo de transporte (20);
- en el que el al menos un circuito de control (36) es operativo para controlar el al menos un actuador (33) para ajustar una posición de la abertura de descarga de fluido (61) con respecto al ave (100) sobre la base de los datos de imágenes para realizar la vacunación mientras el ave (100) se está moviendo mediante el mecanismo de transporte (20), caracterizado porque
- 15 el dispositivo de adquisición de datos (37, 50) o el al menos un circuito de control (36) comprende al menos un circuito integrado operativo para calcular datos de contorno de superficie (78) del ave (100), en el que el al menos un circuito de control (36) es operativo para controlar el al menos un actuador (33) sobre la base de los datos de contorno de superficie (78), en el que los datos de contorno de superficie (78) comprenden datos de contorno de superficie 3D y/o una nube de puntos.
- 20 2. El sistema de vacunación de aves (30) según la reivindicación 1, en el que el al menos un circuito de control (36) es operativo para ajustar la posición de la abertura de descarga de fluido (61) sobre la base de los datos de imágenes de tal manera que la abertura de descarga de fluido (61) incide sobre el ave (100) en una posición objetivo (105) identificada sobre la base de los datos de imágenes.
3. El sistema de vacunación de aves (30) según la reivindicación 1 o reivindicación 2, en el que el dispositivo de adquisición de datos (37, 50) comprende una cámara 2D, un sistema de cámara 3D (51, 52), o una cámara infrarroja.
- 25 4. El sistema de vacunación de aves (30) según las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de adquisición de datos (37, 50) comprende un sistema de cámara 3D (51, 52), en particular un sistema de imágenes de luz estructurada.
5. El sistema de vacunación de aves (30) según las reivindicaciones precedentes, en el que el al menos un dispositivo de adquisición de datos (37, 50) comprende un proyector (52) operativo para emitir una línea (56) de luz visible o infrarroja y un sensor de imagen (51) operativo para capturar una imagen de la línea proyectada en el ave (100).
- 30 6. El sistema de vacunación de aves (30) según la reivindicación 5, en el que el sensor de imagen (51) es operativo para capturar una serie de cuadros mientras el mecanismo de transporte (20) mueve el ave (100) a través de la línea (56) de luz visible o infrarroja, opcionalmente en el que el al menos un circuito de control (36) es operativo para controlar el al menos un actuador (33) sobre la base de varios cuadros capturados secuencialmente en el tiempo de la serie de cuadros, y/o
- 35 en el que la línea (56) de luz visible o infrarroja está ubicada corriente arriba, con respecto a la primera dirección (101), del dispositivo de descarga de fluido (60; 62).
7. El sistema de vacunación de aves (30) según las reivindicaciones precedentes, en el que el al menos un circuito de control (36) es operativo para controlar el al menos un actuador (33) para ajustar la posición de la abertura de descarga de fluido (61) con respecto al ave (100) al menos a lo largo de la primera dirección (101), opcionalmente tanto a lo largo de la primera dirección (101) como de una segunda dirección (102, 103) ortogonal a la primera dirección (101).
- 40 8. El sistema de vacunación de aves (30) según las reivindicaciones precedentes, en el que el mecanismo de transporte (20) es operativo para mover el ave (100) en la primera dirección (101) a una velocidad de transporte, y el al menos un circuito de control (36) es operativo para controlar el al menos un actuador (33)
- 45 de tal manera que la abertura de descarga de fluido (61) se desplaza a lo largo de la primera dirección (101) a una o varias primeras velocidades diferentes de la velocidad de transporte antes de que la abertura de descarga de fluido (61) incida en el ave (100), siendo la una o varias primeras velocidades dependientes de los datos de la imagen, y/o
- 50

de manera que la abertura de descarga de fluido (61) se desplace a lo largo de la primera dirección (101) a una segunda velocidad que sea igual a la velocidad de transporte mientras se descarga el al menos un fluido de vacunación a través de la abertura de descarga de fluido (61).

5 9. El sistema de vacunación de aves (30) según las reivindicaciones precedentes, que además comprende un soporte (31) y un portador de aplicador (41) móvil montado sobre el soporte (31), en el que el al menos un actuador (33) es operativo para desplazar el portador de aplicador (41) con respecto al soporte (31) para desplazar la abertura de descarga de fluido (61).

10 10. El sistema de vacunación de aves (30) según la reivindicación 9, en el que el dispositivo de suministro de fluido está montado de tal manera que la abertura de descarga de fluido (61) se puede desplazar con respecto al portador de aplicador (41), opcionalmente, el dispositivo de suministro de fluido está montado de forma desplazable en el portador de aplicador (41); opcionalmente, en el que la abertura de descarga de fluido (61) está dispuesta para un movimiento pivotante y/o de traslación con respecto al portador de aplicador (41).

15 11. El sistema de vacunación de aves (30) según la reivindicación 9 o reivindicación 10, que además comprende una suspensión (46), en particular una suspensión cardánica (46), entre el dispositivo de suministro de fluido y el portador de aplicador (41).

20 12. El sistema de vacunación de aves (30) según las reivindicaciones precedentes, que además comprende un miembro de apoyo (42) operativo para el apoyo en el ave (100), el miembro de apoyo (42) que comprende una abertura a través de la cual la abertura de descarga de fluido (61) se ubica o se puede ubicar para realizar la vacunación, opcionalmente en el que el miembro de apoyo (42) y/o el portador de aplicador (41) comprende un mecanismo de acoplamiento (45, 46) para la unión liberable reversible del miembro de apoyo (42) al portador de aplicador (41), y/o opcionalmente en el que el miembro de apoyo (42) comprende al menos una abertura adicional a través de la cual se ubica o puede ubicar al menos una abertura de descarga de fluido adicional.

25 13. El sistema de vacunación de aves (30) según las reivindicaciones precedentes, en el que el sistema de vacunación de aves (30) es operativo para realizar una o varias de una vacuna en pechuga, una vacuna en las alas, una vacunación en el ojo, mientras el ave (100) está sujeta al mecanismo de transporte (20) por la articulación escápulo-humeral

30 14. Un sistema de manipulación de aves, que comprende: un mecanismo de transporte (20) operativo para transportar un ave (100); y el sistema de vacunación de aves (30) según las reivindicaciones precedentes para vacunar el ave (100), opcionalmente en el que el mecanismo de transporte (20) comprende un soporte de retención (22) operativo para retener el ave (100) y el al menos un circuito de control (36) es operativo para determinar una posición del ave (100) con respecto al soporte de retención (22) y/o características fisiológicas del ave (100), para determinar una posición  
35 objetiva de la abertura de descarga de fluido (61) sobre la base de la posición del ave (100) con respecto al soporte de retención (22) y/o sobre la base de las características fisiológicas del ave (100), y para controlar el al menos un actuador (33) sobre la base de la posición objetivo (105), además opcionalmente en el que el soporte de retención (22) es operativo para retener el ave (100) por si articulación escápulo-humera.

40 15. Un procedimiento para controlar al menos un actuador (33) del sistema de vacunación de aves (30) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, el procedimiento que comprende: recibir, mediante el al menos un circuito de control (36), los datos de imágenes del ave (100) del dispositivo de adquisición de datos (37, 50); y  
45 controlar, mediante el al menos un circuito de control (36), el al menos un actuador (33) la posición de la abertura de descarga de fluido (61) con respecto al ave (100) sobre la base de los datos de imágenes antes de realizar la vacunación y mientras que el ave (100) se está moviendo mediante el mecanismo de transporte.

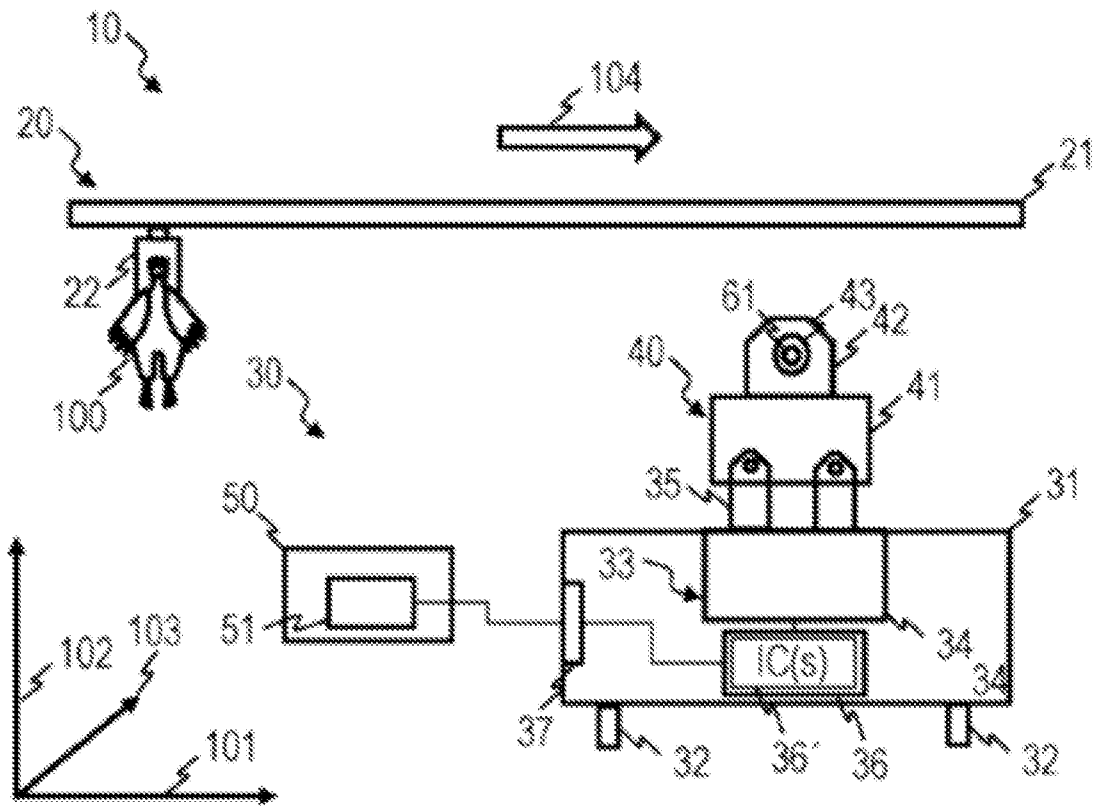


FIG. 1

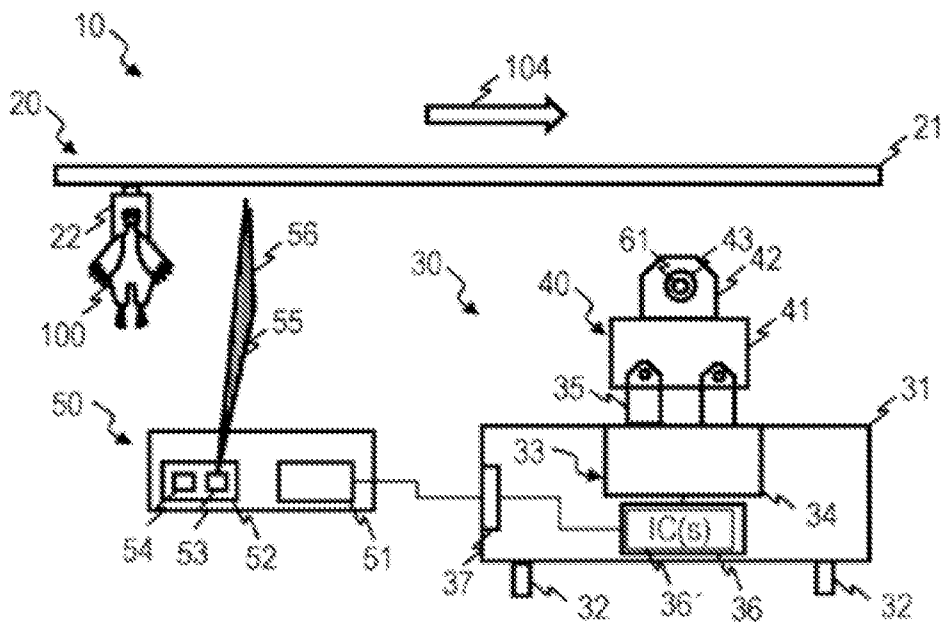


FIG. 2

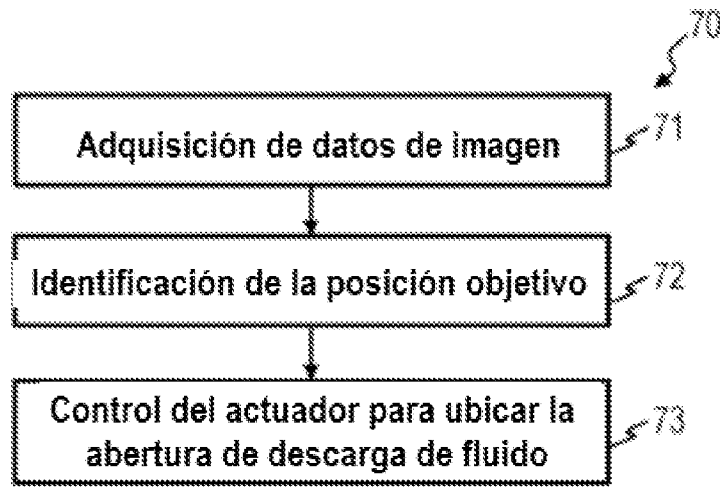


FIG. 3

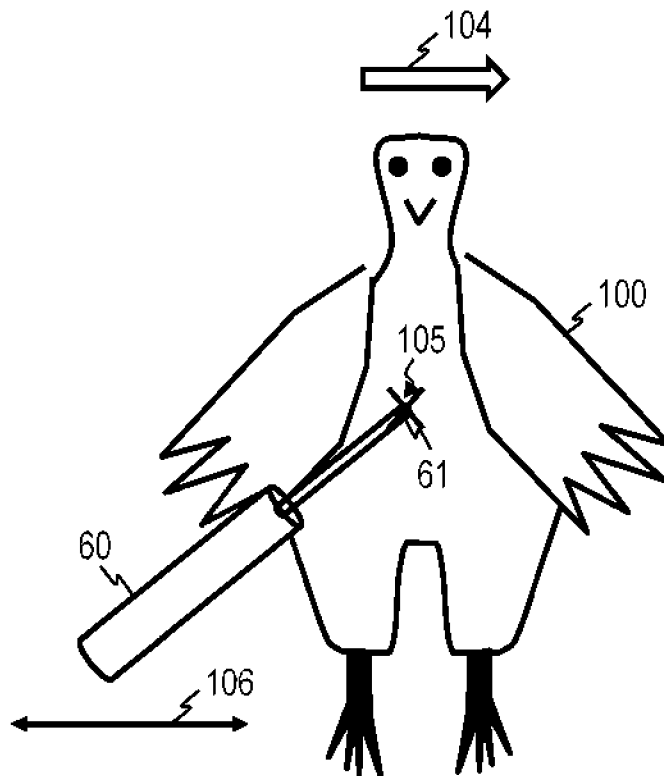


FIG. 4

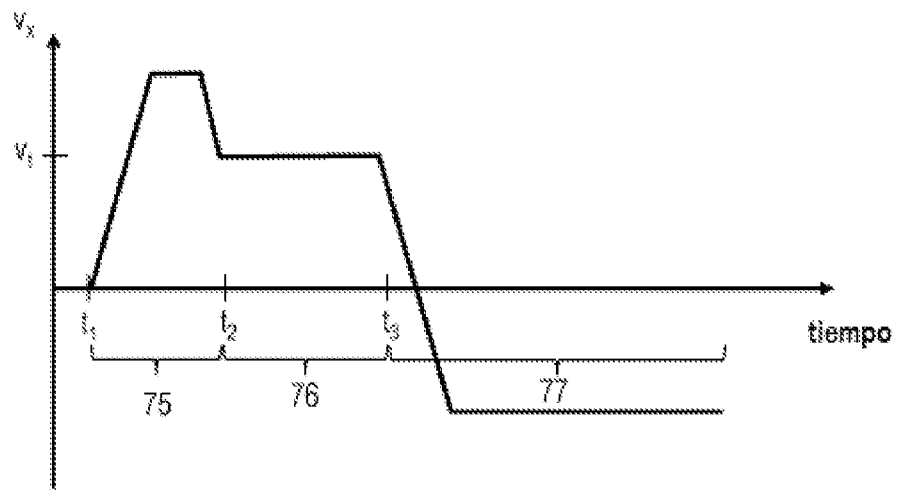


FIG.5

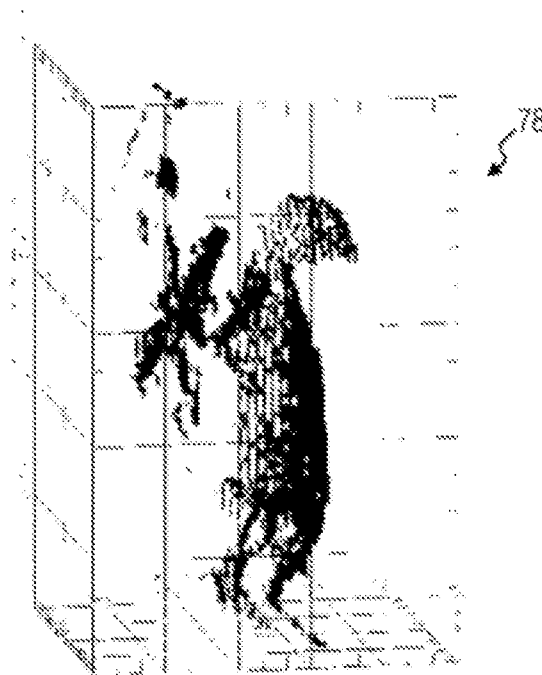


FIG.6

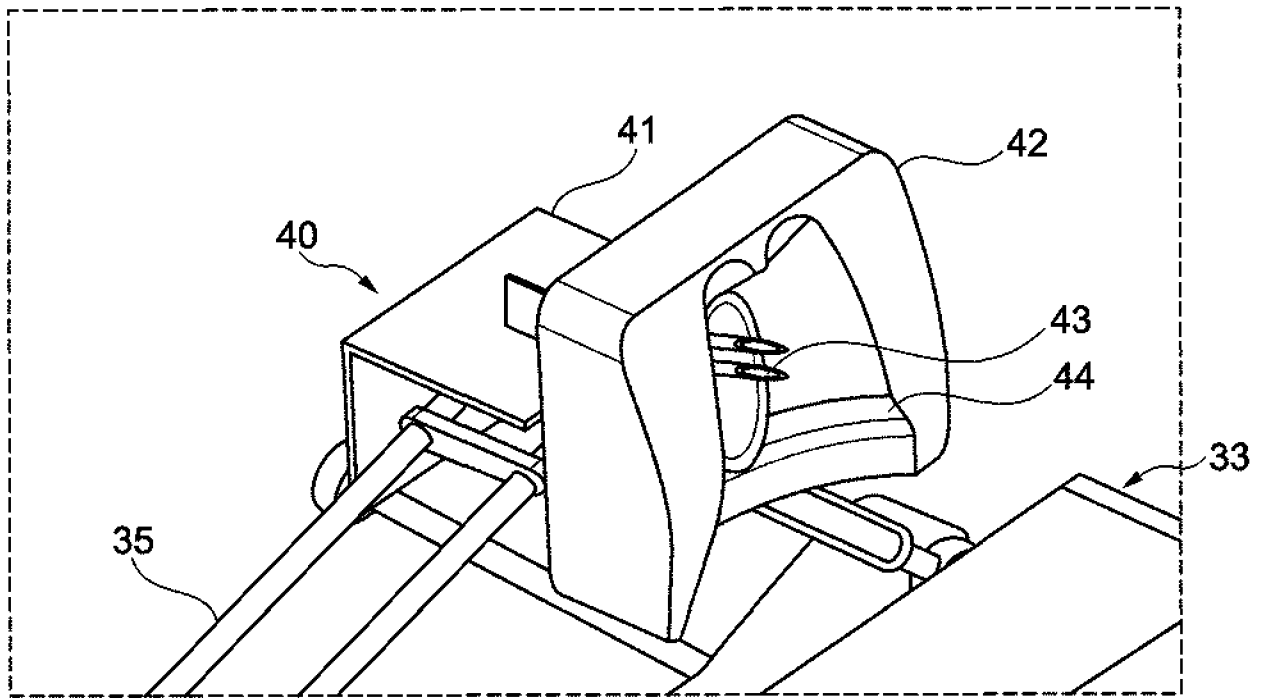


FIG. 7

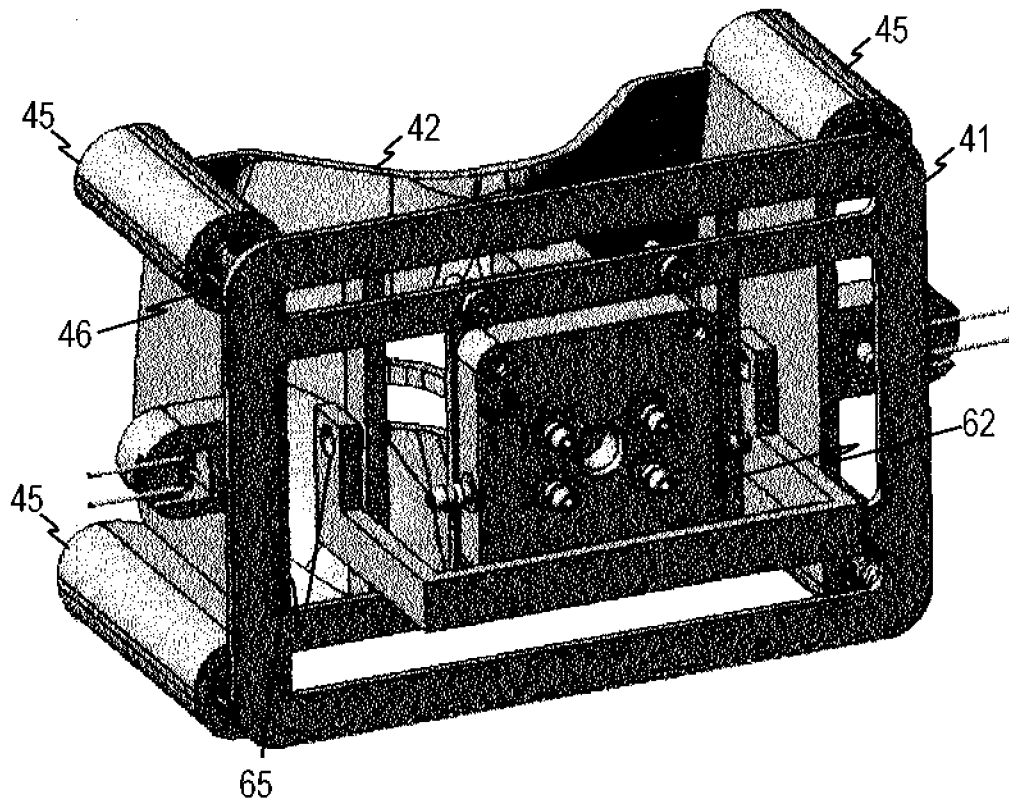


FIG. 8

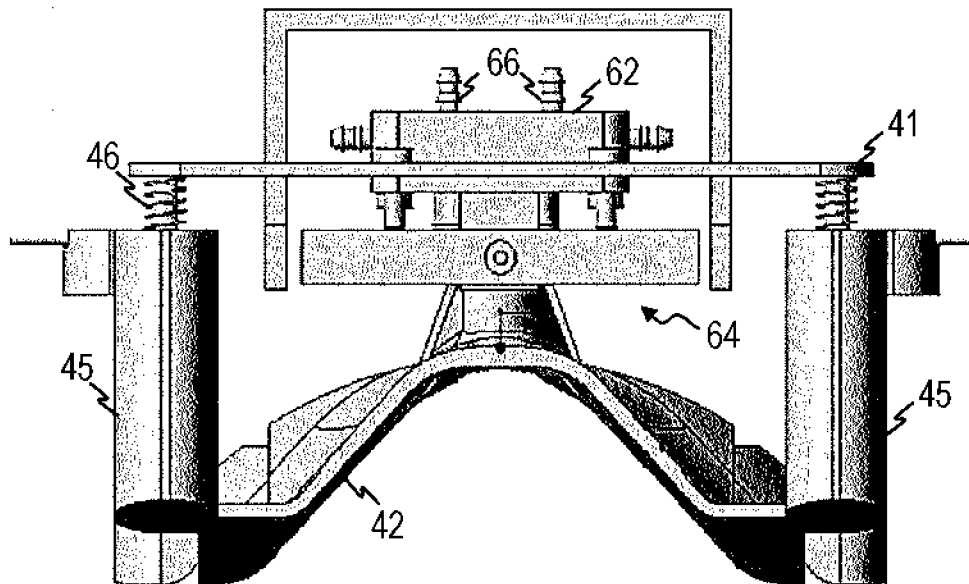


FIG. 9

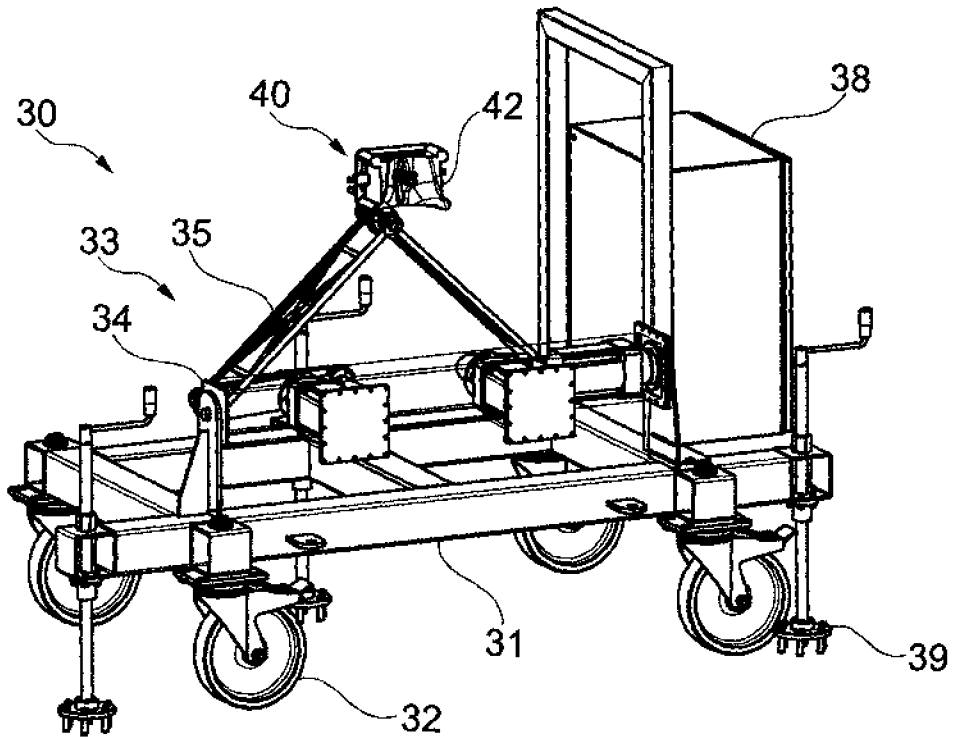


FIG. 10

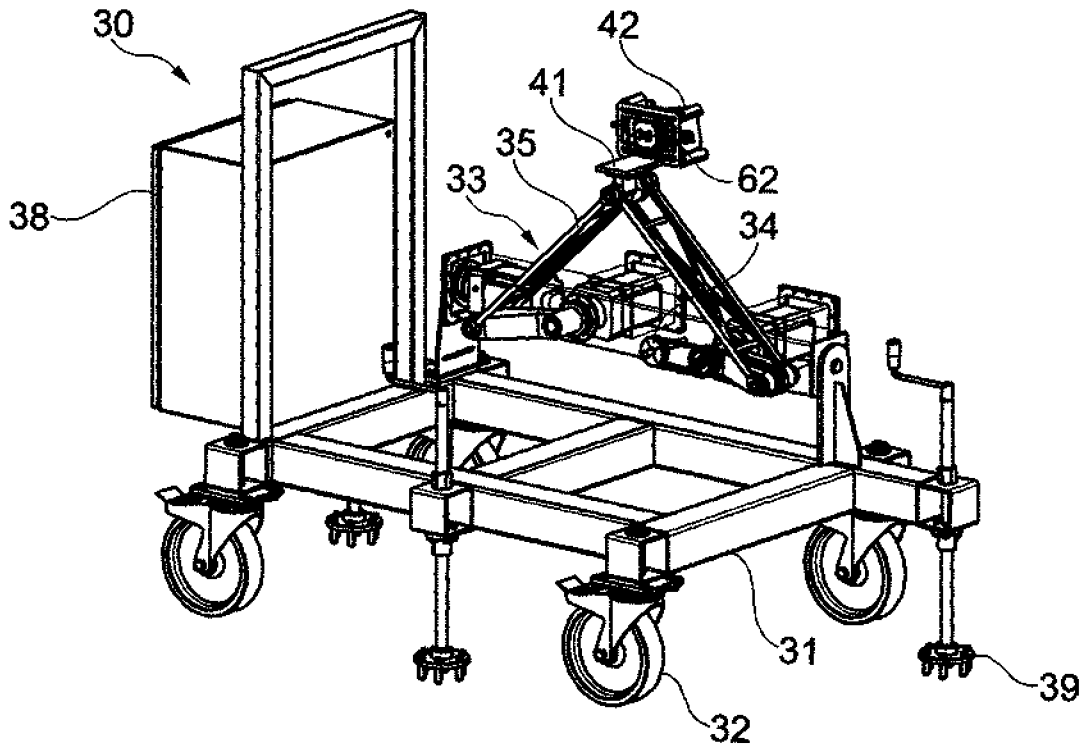


FIG. 11

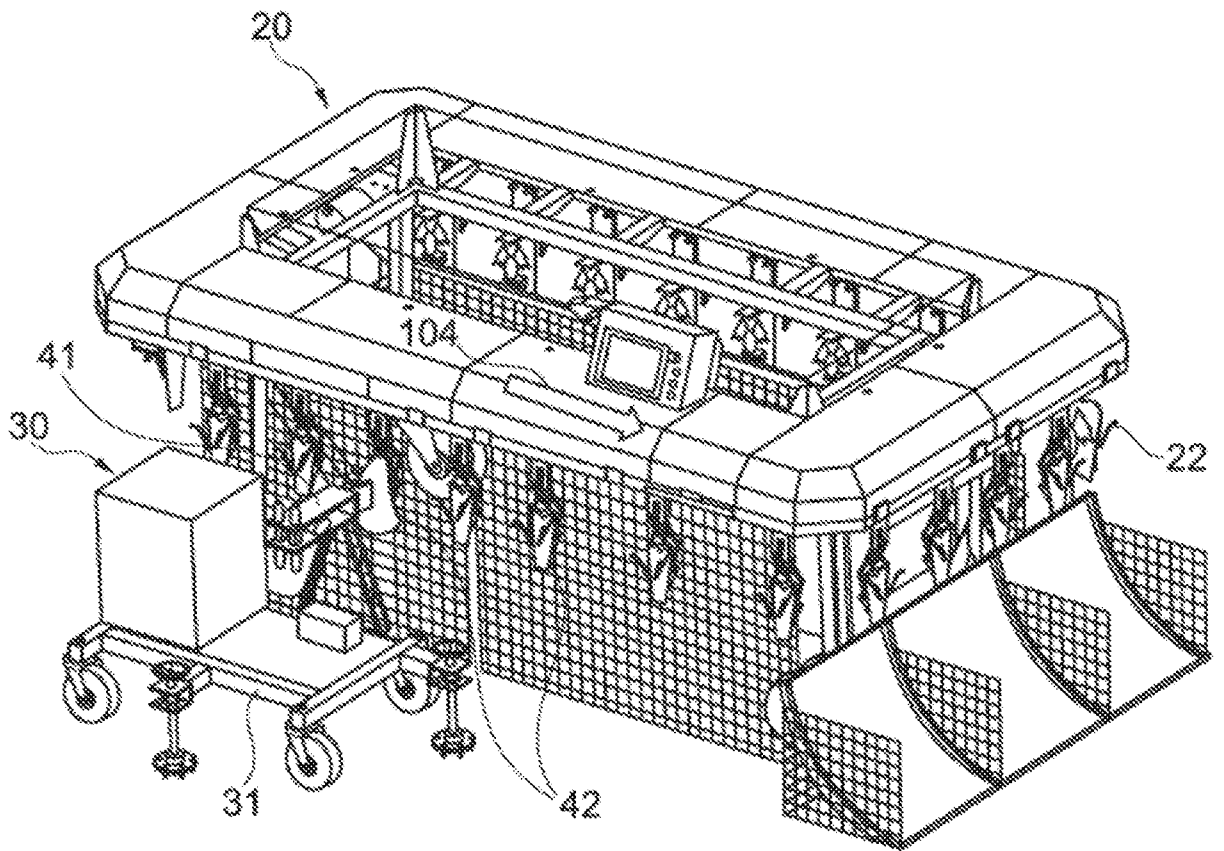


FIG. 12

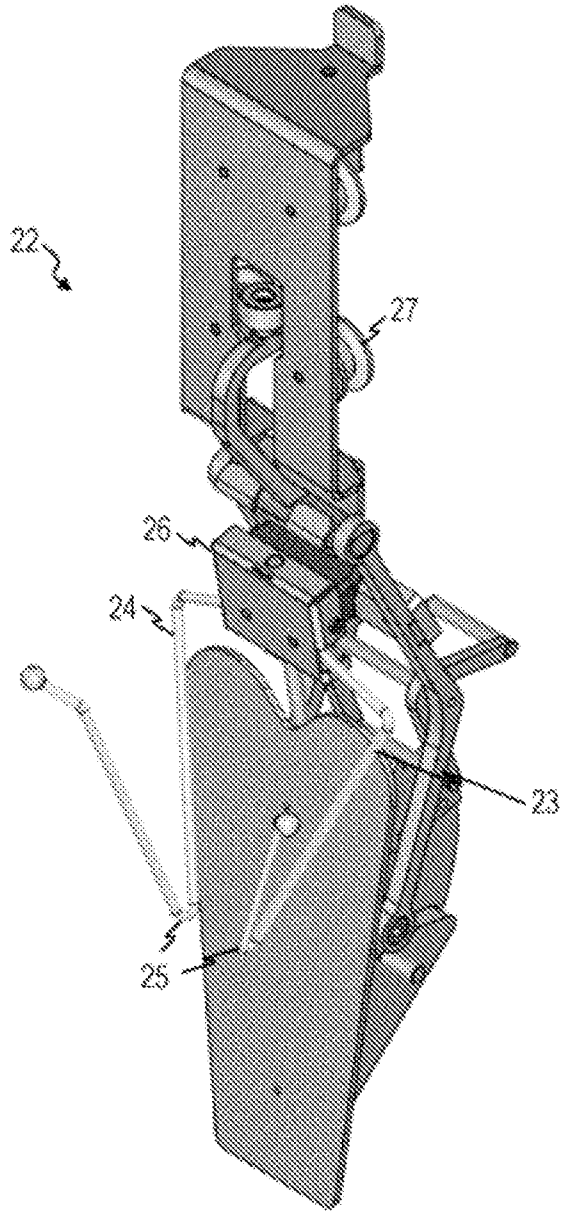


FIG. 13