(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 781 308**

(51) Int. CI.:

A01K 1/06 (2006.01)
A61M 5/20 (2006.01)
A61D 1/02 (2006.01)
A61D 7/00 (2006.01)
A61M 5/46 (2006.01)
A61M 5/32 (2006.01)
A61M 5/42 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2017 PCT/US2017/032646**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **23.11.2017 WO17200918**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2017 E 17725136 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 3458129**

(54) Título: **Aparato de inyección a aves de corral con miembros giratorios de captura**

(30) Prioridad:

16.05.2016 US 201662337171 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.09.2020

(73) Titular/es:

NOVA-TECH ENGINEERING, LLC (100.0%)
1705 Engineering Avenue NE
Willmar, MN 56201, US

(72) Inventor/es:

ERICKSON, MATTHEW y
JOHNSON, SCOTT, C.

(74) Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

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

Aparato de inyección a aves de corral con miembros giratorios de captura

En el presente documento se describen aparatos de inyección a aves de corral con miembros giratorios de captura y procedimientos para usar los mismos.

El procesamiento de aves de corral puede incluir actividades tales como el sexado para determinar el género, inocular o medicar a las aves, alimentar a las aves, pesarlas, tratar sus picos y/o garras (para, por ejemplo, retrasar su crecimiento), etc. Convencionalmente, las aves se manejan manualmente, es decir, los operarios deberán sujetar físicamente el ave para llevar a cabo el procedimiento de inyección.

Cuando se somete a inyección a las aves de corral para, por ejemplo, administrar un medicamento o alguna otra sustancia terapéutica, vitaminas o cualquier otra sustancia que deba o pueda administrarse ventajosamente por vía subcutánea, el procedimiento de inyección puede resultar complicado debido al pequeño tamaño de las aves y al movimiento de las mismas.
El documento EP2510911A1 muestra un aparato de inyección intraocular con: un cuerpo que aloja un dispositivo de inyección, un dispositivo de desplazamiento acoplado al cuerpo y un manguito acoplado al cuerpo, y movible axialmente con relación al cuerpo. El dispositivo (110) de desplazamiento incluye un miembro giratorio que hace contacto con una capa superficial de un ojo, y el manguito engancha con el miembro giratorio y provoca la rotación del mismo a medida que se mueve el manguito, desde una primera posición axial hasta una segunda posición axial. La rotación del al menos un miembro giratorio desplaza la capa superficial en relación con una capa subyacente del ojo (50).

Sumario

Se desvela un aparato de inyección a aves de corral de acuerdo con la invención en cualquiera de las reivindicaciones adjuntas.

Una ventaja potencial del aparato y los procedimientos de inyección descritos en el presente documento es que, en algunas realizaciones, la rotación de uno o más miembros de captura puede hacer que la piel del ave se pliegue o se agrupe de manera repetible en un punto de inyección, para mejorar el suministro subcutáneo de las sustancias suministradas con las agujas de inyección que pueden insertarse en la piel del ave.

Aunque el aparato y los procedimientos de inyección descritos en el presente documento pueden usarse con aves de cualquier edad, pueden resultar particularmente útiles cuando se usan con crías, definiéndose "crías" como aves jóvenes (p. ej., pollos, pavos, patos, gansos, etc.) con una edad de una semana o menos.

En un aspecto, una o más realizaciones de un aparato de inyección como se describe en el presente documento pueden incluir: un sistema de acoplamiento que comprende un primer miembro de captura y un segundo miembro de captura, posicionados para definir un espacio de captura entre el primer miembro de captura y el segundo miembro de captura, en el que el primer miembro de captura está configurado para girar alrededor de un primer eje en una dirección de captura, en el que el primer miembro de captura, al girar en la dirección de captura, empuja hacia el segundo miembro de captura la piel de un ave que está contacto con el primer miembro de captura en el espacio de captura. El aparato de inyección puede incluir adicionalmente una unidad de inyección operativamente acoplada al sistema de acoplamiento, en el que la unidad de inyección comprende una aguja de inyección y un accionador de aguja conectado operativamente a la aguja de inyección, en el que el accionador de aguja está configurado para mover la aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída, en el que la aguja de inyección se mueve hacia el primer y segundo miembros de captura cuando se mueve desde la posición retraída a la posición de inyección.

En una o más realizaciones del aparato de inyección como se describe en el presente documento, la aguja de inyección comprende una porción de punta, en el que la porción de punta está situada entre el primer y segundo miembros de captura cuando la aguja de inyección está en la posición de inyección.

De acuerdo con la invención, la aguja de inyección se mueve entre la posición de inyección y la posición retraída a lo largo de un eje de inyección, en la que el eje de inyección está alineado con el primer eje.

En una o más realizaciones del aparato de inyección como se describe en el presente documento, el primer miembro de captura comprende un primer rodillo y unos dientes que se extienden radialmente hacia afuera desde el primer rodillo, en el que los dientes del primer miembro de captura giran alrededor del primer eje cuando el primer miembro de captura gira alrededor del primer eje. En una o más realizaciones, los dientes del primer miembro de captura son flexibles, de manera que los dientes del primer y segundo miembros de captura se desvíen elásticamente cuando se haga girar el primer miembro de captura más allá de un punto en el que los dientes y el segundo miembro de captura entren en contacto con el piel del ave, en el espacio de captura. En una o más realizaciones, el segundo miembro de captura comprende un segundo rodillo y unos dientes que se extienden radialmente hacia afuera desde el segundo rodillo, en las que los dientes del primer miembro de captura engranan con los dientes del segundo miembro de captura.

En una o más realizaciones del aparato de inyección como se describe en el presente documento, el segundo miembro de captura está configurado para girar alrededor de un segundo eje, en el que el primer eje está alineado con el segundo eje, en el que el primer miembro de captura gira en sentido horario alrededor del primer eje cuando gira alrededor del primer eje en la dirección de captura, y el segundo miembro de captura gira en sentido antihorario alrededor del segundo eje para atraer la piel del ave hacia el espacio de captura, o el primer miembro de captura gira en sentido antihorario alrededor del primer eje cuando gira alrededor del primer eje en la dirección de captura y el segundo miembro de captura gira en el sentido horario alrededor del segundo eje para atraer la piel del ave hacia el espacio de captura. En una o más realizaciones, el primer eje es paralelo al segundo eje.

En una o más realizaciones del aparato de inyección como se describe en el presente documento, el aparato de inyección incluye adicionalmente un aparato de desinfección configurado para desinfectar la aguja de inyección. En una o más realizaciones, el aparato de desinfección está configurado para pulverizar líquido desinfectante en la aguja de inyección cuando la aguja de inyección está en la posición retraída.

En una o más realizaciones del aparato de inyección como se describe en el presente documento, el aparato de inyección comprende un controlador conectado operativamente al primer miembro de captura, en el que el controlador está configurado para hacer girar el primer miembro de captura en la dirección de captura alrededor del primer eje durante un período seleccionado de tiempo una vez que el ave está situada al menos parcialmente en el espacio de captura.

En una o más realizaciones del aparato de inyección como se describe en el presente documento, el aparato de inyección comprende un controlador conectado operativamente al primer miembro de captura, en el que el controlador está configurado para hacer girar el primer miembro de captura en la dirección de captura alrededor del primer eje hasta que la piel de un ave situada en el espacio de captura ejerza una fuerza de rotación sobre uno o ambos miembros de captura.

En una o más realizaciones del aparato de inyección como se describe en el presente documento, el aparato de inyección comprende un controlador conectado operativamente al primer miembro de captura, en el que el controlador está configurado para hacer girar el primer miembro de captura en la dirección de captura alrededor del primer eje sobre un intervalo angular seleccionado, una vez que el ave está situada al menos parcialmente en el espacio de captura.

En una o más realizaciones del aparato de inyección como se describe en el presente documento, la aguja de inyección se mueve cinco milímetros o más entre la posición de inyección y la posición retraída.

En una o más realizaciones del aparato de inyección como se describe en el presente documento, la unidad de inyección comprende adicionalmente un sensor de posición de aguja configurado para determinar una ubicación de la aguja de inyección en la posición de inyección.

Los procedimientos descritos en el presente documento pueden incluir: colocar la piel de un ave en un espacio de captura entre un primer miembro de captura y un segundo miembro de captura; hacer girar el primer miembro de captura en una dirección de captura alrededor de un primer eje, para empujar la piel del ave al espacio de captura hacia el segundo miembro de captura; hacer avanzar una aguja de inyección hacia una posición de inyección después de hacer girar el primer miembro de captura en la dirección de captura; administrar al ave un material seleccionado, a través de la aguja de inyección, tras hacer avanzar la aguja de inyección a la posición de inyección; y retraer la aguja de inyección a una posición retraída desde la posición de inyección después de administrar el material seleccionado.

En los procedimientos descritos en el presente documento, el primer miembro de captura gira alrededor del primer eje en una dirección de liberación una vez que se ha retraído la aguja de inyección a la posición retraída, en el que la rotación de la dirección de liberación es opuesta a la rotación de la dirección de captura.

En los procedimientos descritos en el presente documento, el procedimiento comprende adicionalmente hacer girar el segundo miembro de captura en una segunda dirección de captura, alrededor de un segundo eje, cuando se hace girar el primer miembro de captura alrededor del primer eje, en el que el segundo miembro de captura empuja la piel del ave hacia el primer miembro de captura cuando el segundo miembro de captura gira en la segunda dirección de captura. En una o más realizaciones, el segundo miembro de captura gira alrededor del segundo eje en una dirección de liberación una vez que se ha retraído la aguja de inyección a la posición retraída, en el que la rotación de la dirección de liberación es opuesta a la rotación de la dirección de captura.

En los procedimientos descritos en el presente documento, el procedimiento comprende adicionalmente posicionar el primer y segundo miembros de captura en sentido opuesto a la piel del ave viva después de liberar la piel del ave viva.

En los procedimientos descritos en el presente documento, el procedimiento comprende adicionalmente desinfectar la aguja de inyección, una vez que se ha retraído la aguja de inyección a la posición retraída.

Tal como se usan en el presente documento y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "uno/a", y "el/la" incluyen los referentes plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a "un" o "el" componente puede incluir uno o más de los componentes y equivalentes de los mismos

conocidos por los expertos en la materia. Adicionalmente, el término "y/o" significa uno o todos de los elementos enumerados, o una combinación de dos o más de los elementos enumerados.

Cabe señalar que el término "comprende" y sus variaciones no tienen un significado limitante cuando estos términos aparecen en la descripción adjunta. Asimismo, "un", "uno/a", "el/la", "al menos un/o/a", y "uno/a o más" se usan indistintamente en el presente documento.

Cuando se usan en el presente documento, los términos "superior" e "inferior" se usan solo como referencia entre sí y, dependiendo de la orientación del aparato durante el uso, pueden o no describir con precisión las posiciones relativas de las características enumeradas con respecto al suelo.

El sumario anterior no pretende describir cada realización o cada implementación del aparato de inyección a aves de corral con miembros giratorios de captura, y de los procedimientos para usar el mismo, como se describen en el presente documento. Más bien, con referencia a la siguiente Descripción de Realizaciones Ilustrativas y reivindicaciones se apreciará y resultará evidente una comprensión más completa de la invención, en vista de las figuras adjuntas del dibujo.

Breve descripción de las vistas de los dibujos

Con referencia a las vistas de los dibujos se describirán adicionalmente realizaciones ilustrativas de la invención, en los que:

La FIG. 1 es un diagrama esquemático en perspectiva de una realización ilustrativa de un aparato de inyección como se describe en el presente documento, con una aguja de inyección en una posición retraída;
La FIG. 2 es una vista superior del aparato de inyección de la FIG. 1;
La FIG. 3 es una vista lateral del aparato de inyección de la FIG. 1;
La FIG. 4 es una vista del aparato de inyección de la FIG. 3, en la que la unidad de inyección se ha avanzado desde la posición retraída a la posición de inyección;
La FIG. 5 es un diagrama esquemático de otra realización ilustrativa del aparato de inyección como se describe en el presente documento, que representa una realización de una disposición del sistema de acoplamiento con respecto a la aguja de inyección y una porción de un ave;
La FIG. 6 es una vista del aparato de inyección de la FIG. 5, que representa una realización de una disposición del sistema de acoplamiento con el ave, para facilitar la inyección de una sustancia al ave;
La FIG. 7 representa otra realización ilustrativa de un aparato de inyección como se describe en el presente documento;
La FIG. 8 representa el aparato de inyección de la FIG. 7, según se ve desde la izquierda del aparato de inyección como se representa en la FIG. 7;
La FIG. 9 es una vista ampliada de una porción del aparato de inyección de las FIGS. 7 y 8 según se ve en la FIG. 8; y la FIG. 10 es un diagrama de bloques esquemático de diversos componentes, que pueden usarse en una o más realizaciones del aparato de inyección como se describe en el presente documento.

Descripción de realizaciones ilustrativas

En la siguiente descripción de realizaciones ilustrativas, se hace referencia a las figuras adjuntas de los dibujos que forman parte del presente documento, y en las que se muestran, a modo de ilustración, realizaciones específicas. Debe entenderse que pueden utilizarse otras realizaciones y que pueden hacerse cambios estructurales sin apartarse del ámbito de la presente invención.

Las realizaciones ilustrativas del aparato de inyección y los procedimientos para usar el mismo como se describen en el presente documento pueden usarse para inyectar subcutáneamente materiales a aves, que se transporten en portadores de aves de corral similares a los descritos en la Publicación Internacional n.º WO 2010/085718 titulada POULTRY CARRIERS AND METHODS OF RESTRAINING POULTRY. Debe entenderse, sin embargo, que el aparato de inyección y los procedimientos descritos en el presente documento pueden usarse sin tales portadores, por ejemplo, las aves a procesar usando el aparato de inyección y los procedimientos descritos en el presente documento pueden sujetarse en cualquier plantilla, accesorio, etc. que posicione al ave correctamente para su procesamiento.

Adicionalmente, el aparato de inyección y los procedimientos descritos en el presente documento pueden usarse en sistemas y procedimientos de procesamiento tales como los descritos en la Patente de Estados Unidos n.º 7.066.112, titulada AUTOMATED POULTRY PROCESSING METHOD AND SYSTEM. El aparato de inyección y los procedimientos descritos en el presente documento también pueden usarse en otros sistemas o entornos en los que se lleve a cabo el transporte y/o procesamiento de aves.

En una o más realizaciones del aparato de inyección como se describe en el presente documento, puede usarse un sistema de acoplamiento para lograr el plegado o agrupación de una zona de piel de un ave, de manera que pueda insertarse una aguja de inyección en la piel plegada o agrupada para facilitar la inyección de una o más sustancias al ave por vía subcutánea. Las sustancias inyectadas usando el aparato de inyección como se describe en el presente documento pueden incluir, por ejemplo, vacunas, medicamentos u otras sustancias terapéuticas, vitaminas, etc.

En cuanto a las FIGS. 1-4, se ilustra esquemáticamente una realización ilustrativa de un aparato de inyección como se describe en el presente documento. En una o más realizaciones, el aparato 10 de inyección puede incluir un sistema 20 de acoplamiento y una unidad 30 de inyección, los cuales están configurados para plegar o agrupar la piel de un ave e inyectar una o más sustancias en el ave.

En una o más realizaciones, el sistema 20 de acoplamiento puede incluir un primer miembro 22 de captura y un segundo miembro 24 de captura. El primer y segundo miembros 22 y 24 de captura pueden, en una o más realizaciones, estar posicionados para definir un espacio 40 de captura entre el primer miembro 22 de captura y el segundo miembro 40 de captura. En una o más realizaciones, el primer miembro 22 de captura puede estar configurado para girar alrededor de un primer eje 21 en una dirección de captura, en las que el primer miembro 22 de captura, al girar en la dirección de captura, empujado o arrastra hacia el segundo miembro 24 de captura la piel de un ave que está en contacto con el primer miembro 22 de captura en el espacio 40 de captura. En una o más realizaciones, la dirección de captura puede describirse como una dirección en la que una superficie externa del primer miembro 22 de captura se mueve hacia el segundo miembro 24 de captura.

En una o más realizaciones, el segundo miembro 24 de captura también puede estar configurado para girar en una dirección de captura alrededor de un segundo eje 23. En una o más realizaciones, el primer eje 21 está alineado con el segundo eje 23. En una o más realizaciones alternativas, el primer eje 21 puede ser paralelo al segundo eje 23. En realizaciones en las que el primer miembro 22 de captura gira en una dirección de captura en sentido horario alrededor del primer eje 21, el segundo miembro 24 de captura gira en una dirección de captura en sentido antihorario alrededor del segundo eje 23, para atraer la piel de un ave al interior del espacio 40 de captura. En una o más de otras realizaciones, el primer miembro 22 de captura puede describirse como giratorio en una dirección de captura en sentido antihorario alrededor del primer eje 21, mientras que el segundo miembro 24 de captura gira en una dirección en sentido horario alrededor del segundo eje 23, para atraer la piel de un ave al interior del espacio 40 de captura.

La rotación del primer y/o segundo miembros 22 y 24 de captura puede lograrse usando cualquier mecanismo de accionamiento adecuado. Ejemplos de algunos mecanismos de accionamiento potencialmente adecuados pueden incluir uno o más de los siguientes componentes, p. ej., motores (p. ej., motores paso a paso, motores de CC, motores de CA, motores de aire, motores hidráulicos, etc.), un piñón y cremallera, transmisiones por correa, conjuntos de engranajes, etc.

En otra forma de caracterizar la rotación del primer y segundo miembros de captura del aparato de inyección como se describe en el presente documento, los movimientos del primer y segundo miembros de captura pueden describirse como movimientos de rotación contraria, de manera que la dirección de captura de cada uno de los miembros de captura puede describirse como una dirección en la que las superficies externas de los miembros de captura se mueven la una hacia la otra, en el espacio de captura formado por el primer y segundo miembros de captura.

Aunque la realización ilustrativa del aparato 10 de inyección incluye el primer y segundo miembros 22 y 24 de captura, los cuales giran alrededor de sus respectivos ejes, en una o más realizaciones solo uno de los miembros 22 o 24 de captura puede girar alrededor de un eje, mientras que el otro miembro de captura que define el espacio 40 de captura no gira. En otras posibles realizaciones alternativas, la velocidad a la que rotan los miembros de captura puede ser la misma o diferente.

En una o más realizaciones, uno o ambos del primer y segundo miembros 22 y 24 de captura pueden tener la forma de rodillos generalmente cilíndricos, aunque el primer y segundo miembros de captura pueden tener diversas otras formas, p. ej. rodillos cónicos, formas poligonales (p. ej., hexagonal, octogonal, etc.). Adicionalmente, las superficies externas de uno o ambos de los miembros de captura pueden seleccionarse para facilitar el agrupamiento de la piel de un ave situada en el espacio 40 de captura. Por ejemplo, las superficies externas de uno o ambos de los miembros de captura pueden estar construidas con uno o más materiales que tengan un coeficiente de fricción relativamente alto, con respecto a la piel y/o las plumas de un ave, tales como, p. ej., siliconas, neopreno, uretanos, etc.

El aparato 10 de inyección como se describe en el presente documento también incluye una unidad 30 de inyección acoplada operativamente al sistema 20 de acoplamiento. En una o más realizaciones, la unidad 30 de inyección incluye una aguja 32 de inyección y un accionador 34 de aguja conectado operativamente a la aguja 34 de inyección. El accionador 34 de aguja está configurado, en una o más realizaciones, para mover la aguja 32 de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída. En una o más realizaciones, la aguja 32 de inyección se mueve hacia el primer y segundo miembros 22 y 24 de captura cuando se mueve desde la posición retraída a la posición de inyección.

En la realización ilustrativa representada, p. ej., en las FIGS. 3 y 4, la aguja 32 de inyección está en una posición retraída en la FIG. 3 y en una posición de inyección en la FIG. 4. En una o más realizaciones, la aguja 32 de inyección puede describirse como incluyente de una porción de punta en su extremo distal, estando ubicada la porción de punta en el espacio 40 de captura entre el primer y segundo miembros 22 y 24 de captura cuando la aguja 32 de inyección está en la posición de inyección, como se representa en la FIG. 4. En una o más realizaciones, la aguja 32 de inyección incluye un paso hueco que termina en una o más aberturas en la porción de punta de la aguja 32 de inyección, de manera que las sustancias a inyectar a un ave puedan pasar a través del paso hueco en la aguja 32 de inyección y entrar en el ave, a través de la abertura en la aguja 32 de inyección.

En una o más realizaciones, la unidad 30 de inyección puede estar configurada para mover la aguja 32 de inyección entre la posición de inyección y la posición retraída a lo largo de un eje 31 de inyección. En una o más realizaciones, el eje 31 de inyección puede estar alineado con el primer eje 21 y/o el segundo eje 23. En una o más realizaciones alternativas, el eje 31 de inyección puede ser paralelo al primer eje 21 y/o al segundo eje 23.

Como se analiza en el presente documento, la unidad 30 de inyección está configurada para mover la aguja 32 de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída. Cuando se encuentra en la posición de inyección, la porción de punta de la aguja 32 de inyección está situada en el espacio de captura formado entre el primer y el segundo miembros de captura, como se describe en el presente documento. Cuando un ave está posicionada de manera que parte de su piel quede agrupada o plegada en el espacio de captura, el movimiento de la aguja 32 de inyección hacia la posición de inyección habitualmente resultará en la penetración de la piel del ave por parte de la aguja 32 de inyección, permitiendo administrar al ave una o más sustancias como se describe en el presente documento. Cuando la aguja 32 de inyección está en la posición retraída, la aguja 32 de inyección no está ubicada en el espacio 40 de captura y, por lo tanto, no interfiere con el posicionamiento de ninguna parte de un ave en el espacio de captura. Adicionalmente, el movimiento de la aguja 32 de inyección desde la posición de inyección a la posición retraída tras administrar una o más sustancias a un ave, da como resultado la extracción de la aguja 32 de inyección del ave.

En una o más realizaciones, el accionador 34 configurado para mover la aguja 32 de inyección desde la posición retraída a la posición de inyección puede mover la aguja 32 de inyección una distancia seleccionada dentro del espacio de captura. En una o más realizaciones, podría describirse que la aguja 32 de inyección ocupa una profundidad d de inyección (véase, p. ej., la FIG. 4) medida desde un borde frontal de los miembros 22 y 24 de captura en el espacio 40 de captura, entre el primer y segundo miembros 22 y 24 de captura. La profundidad de inyección puede seleccionarse en función de diversos factores tales como, p. ej., el tamaño del primer y segundo miembros de captura, el tamaño de la aguja, el tamaño y/o la especie de ave a la que ha de inyectarse, etc.

En una o más realizaciones, la profundidad de inyección puede ser, en un extremo inferior, p. ej., 5 milímetros o más, 10 milímetros o más, o 15 milímetros o más. En una o más realizaciones, la profundidad de inyección puede ser, en un extremo superior, p. ej., 10 milímetros o menos, 15 milímetros o menos, 20 milímetros o menos, o 25 milímetros o menos. En una o más realizaciones, la profundidad de inyección puede controlarse para que esté dentro de un intervalo de 12 milímetros a 15 milímetros.

En una o más realizaciones, la profundidad d de inyección puede definir la distancia sobre la cual se mueve la aguja de inyección de un aparato de inyección como se describe en el presente documento, cuando se mueve entre sus posiciones retraída y de inyección. Por ejemplo, la aguja de inyección de una o más realizaciones de un aparato de inyección como se describe en el presente documento puede moverse 5 milímetros o más, 10 milímetros o más, o 15 milímetros o más cuando se mueve entre sus posiciones retraída y de inyección. En un extremo superior, la aguja de inyección de una o más realizaciones de un aparato de inyección como se describe en el presente documento puede moverse, p. ej., 10 milímetros o menos, 15 milímetros o menos, 20 milímetros o menos, o 25 milímetros o menos cuando se mueve entre sus posiciones retraída y de inyección. En una o más realizaciones, la aguja de inyección puede moverse dentro de un intervalo de 12 milímetros a 15 milímetros cuando se mueve entre sus posiciones retraída y de inyección.

En una o más realizaciones, la unidad 30 de inyección puede incluir un suministro 36 de fluido configurado para suministrar fluidos a la aguja 32 de inyección, para inyectar a un ave situada en el espacio 40 de captura. El suministro 36 de fluido puede incluir uno o más depósitos, una o más bombas, una o más válvulas, etc. necesarios para suministrar la sustancia o sustancias que se inyectarán a un ave a través de la aguja 32 de inyección.

En una o más realizaciones del aparato de inyección como se describe en el presente documento, el aparato 10 de inyección puede incluir un aparato 50 de desinfección (véase, p. ej., las FIGS. 3 y 4) que está configurado para desinfectar la aguja 32 de inyección en uno o más momentos seleccionados. Como se usa en el presente documento, el término "desinfectar" significa tratar la aguja de inyección de manera que pueda reducirse sustancialmente la transferencia de agentes infecciosos, u otros productos biológicos, entre aves tratadas usando el aparato de inyección descrito en el presente documento. El aparato 50 de desinfección puede estar configurado, en una o más realizaciones, para desinfectar la aguja de inyección cuando la aguja 32 de inyección está en una posición retraída. En una o más de otras realizaciones más, el aparato 50 de desinfección puede estar configurado para desinfectar la aguja 32 de inyección a medida que se mueva la misma entre la posición de inyección y la posición retraída.

En una o más realizaciones, el aparato 50 de desinfección puede incluir uno o más depósitos, una o más bombas y una o más válvulas configuradas para suministrar un líquido desinfectante (tal como, p. ej., alcohol isopropílico) que se pulveriza o se suministra de otro modo a la aguja 32 de inyección. En una o más realizaciones alternativas, el aparato 50 de desinfección puede implicar el uso de p, ej. luz UV, para llevar a cabo el procedimiento de desinfección y/o asistir en el mismo.

Con referencia a las FIGS. 5 y 6, se representa esquemáticamente otra realización ilustrativa de un aparato de inyección para ilustrar una realización de un procedimiento de uso del aparato de inyección como se describe en el presente documento. El aparato de inyección representado incluye un primer miembro 122 de captura y un segundo

miembro 124 de captura. El primer miembro 122 de captura está configurado para girar alrededor de un primer eje 121 en la dirección representada, mientras que el segundo miembro 124 de captura está configurado para girar alrededor de un segundo eje 123 en la dirección representada. Como se analiza en el presente documento, el primer y segundo miembros 122 y 124 de captura giran en direcciones opuestas alrededor de sus respectivos ejes de manera que las superficies externas de los miembros de captura giren la una hacia la otra, en el espacio 140 de captura definido entre los miembros 122 y 124 de captura. En las FIGS. 5 y 6 también se representa una aguja 132 de inyección que se mueve dentro y fuera del espacio 140 de captura a lo largo de un eje 131 de inyección, como se ha mencionado anteriormente en conexión con las FIGS. 1-4.

Para ilustrar el procedimiento de uso del aparato de inyección como se describe en el presente documento, en las FIGS. 5 y 6 se representa un ave 100 ejemplar en forma de círculo, aunque debe comprenderse que la forma de una porción de un ave a cuyo interior se desplace la aguja de inyección no tendrá habitualmente forma circular. Sin embargo, con fines ilustrativos, se usará un círculo para representar la porción del ave arrastrada al espacio 140 de captura usando los miembros de captura como se describe en el presente documento.

Como se representa en la FIG. 5, al comienzo del procedimiento el ave 100 está situada fuera del espacio 140 de captura. Adicionalmente, también se entenderá que cuando el ave 100 no está situada en el espacio de captura la aguja 132 de inyección tampoco estará situada en el mismo. Como resultado, el movimiento del ave al interior del espacio 140 de captura es posible sin interferencia por parte de la aguja 132 de inyección. En una o más realizaciones, el posicionamiento del ave 100 en el espacio 140 de captura entre los miembros 122 y 124 de captura puede lograrse moviendo el ave 100 al interior del espacio 140 de captura, mover el espacio 140 de captura (es decir, mover el primer y segundo miembros 122 y 124 de captura) hacia el ave 100, o una combinación de los mismos (es decir, mover tanto el espacio 140 de captura como el ave 100 el uno hacia la otra).

Independientemente del movimiento o movimientos requeridos para posicionar el ave 100 en el espacio 140 de captura, se coloca una porción del ave 100 en el espacio 140 de captura de tal manera que la rotación del primer y segundo miembros 122 y 124 de captura alrededor de sus respectivos ejes, como muestran las flechas en la FIG. 6, atraiga preferentemente la piel del ave 100 dentro del espacio de captura a través del contacto de fricción entre el primer y el segundo miembros 122 y 124 de captura y la piel y/o plumas del ave 100, como se representa esquemáticamente en la FIG. 6.

En una o más realizaciones, uno o ambos del primero y segundo miembros 122 y 124 de captura podrán estar girando antes de que se posicione el ave 100 en el espacio 140 de captura (es decir, el primer y/o segundo miembros 122 y 124 de captura podrán estar girando a medida que se mueve el ave 100 al interior del espacio 140 de captura). En una o más realizaciones alternativas, uno o ambos del primer y segundo miembros 122 y 124 de captura pueden permanecer estacionarios a medida que se mueve el ave 100 hacia el espacio 140 de captura, y la rotación solo comenzará una vez que el ave esté situada al menos parcialmente en el espacio 140 de captura.

En una o más realizaciones del aparato de inyección descrito en el presente documento, uno o ambos miembros 122 y 124 de captura pueden girar durante un período de tiempo seleccionado una vez que el ave esté situada al menos parcialmente en el espacio 140 de captura. Por ejemplo, en una o más realizaciones del aparato de inyección descrito en el presente documento, pueden hacerse girar uno o ambos miembros 122 y 124 de captura durante un período de tiempo seleccionado una vez que los miembros 122 y 124 de captura y el ave 100 estén en posiciones seleccionadas entre sí, de manera que al menos una porción del ave 100 esté ubicada en el espacio 140 de captura definido entre los miembros 122 y 124 de captura. En una o más realizaciones, ese período de tiempo seleccionado puede ser, p. ej., 100 milisegundos o más, 200 milisegundos o más, 300 milisegundos o más, etc.

En una o más realizaciones del aparato de inyección descrito en el presente documento, pueden hacerse girar uno o ambos de los miembros 122 y 124 de captura hasta que la piel de un ave posicionada en el espacio 140 de captura ejerza una fuerza de rotación seleccionada (p. ej., un par) sobre uno o ambos de los miembros de captura. Por ejemplo, en una o más realizaciones del aparato de inyección descrito en el presente documento, pueden hacerse girar uno o ambos de los miembros 122 y 124 de captura hasta que la piel de un ave posicionada en el espacio 140 de captura ejerza una fuerza de rotación seleccionada (p. ej., un par) sobre uno o ambos de los miembros de captura, una vez que los miembros 122 y 124 de captura y el ave 100 estén en posiciones seleccionadas entre sí de manera que al menos una parte del ave 100 esté situada en el espacio 140 de captura definido entre los miembros 122 y 124 de captura. En una o más realizaciones, esa fuerza seleccionada puede ser, p. ej., 0,1 Newton metros o más, 0,15 Newton metros o más, 0,2 Newton metros o más, etc.

En una o más realizaciones del aparato de inyección descrito en el presente documento, pueden hacerse girar uno o ambos miembros 122 y 124 de captura sobre un intervalo angular seleccionado una vez que el ave esté situada al menos parcialmente en el espacio 140 de captura. Por ejemplo, en una o más realizaciones del aparato de inyección descrito en el presente documento, pueden hacerse girar uno o ambos miembros 122 y 124 de captura sobre un intervalo angular seleccionado una vez que los miembros 122 y 124 de captura y el ave 100 estén en posiciones seleccionadas entre sí, de manera que al menos una porción del ave 100 esté ubicada en el espacio 140 de captura definido entre los miembros 122 y 124 de captura. En una o más realizaciones, ese intervalo angular seleccionado puede ser, p. ej., 60 grados o más, 90 grados o más, 120 grados o más, etc.

Como se representa en la FIG. 6, la rotación de uno o ambos miembros de captura atrae la piel del ave 100 al interior del espacio 140 de captura de manera que quede posicionada de manera consistente para que puedan administrarse una o más sustancias al ave 100 usando la aguja 132 de inyección. En particular, la aguja 132 de inyección puede hacerse avanzar a lo largo del eje 131 de inyección hacia la posición de inyección en la que la porción de punta de la aguja 132 de inyección perfora la piel del ave 100, situada en el espacio 140 de captura.

Una vez que se completa el procedimiento de inyección, puede retirarse la aguja 132 de inyección a la posición retraída (véase, p. ej., la FIG. 3) a lo largo del eje 131 de inyección de modo que se extraiga la aguja 132 de inyección de la piel del ave 100. Una vez que se extrae la aguja de inyección de la piel del ave 100, puede sacarse el ave 100 del espacio 140 de captura. El movimiento del ave 100 fuera del espacio 140 de captura puede implicar alejar del ave 100 los miembros 122 y 124 de captura, alejar el ave 100 de los miembros 122 y 124 de captura, o una combinación de los mismos (es decir, mover tanto el primer y segundo miembros 122 y 124 de captura como el ave 100 en sentido opuesto entre sí).

En una o más realizaciones, sacar al ave 100 del espacio 140 de captura puede facilitarse deteniendo la rotación de uno o ambos del primer y segundo 122 y 124 miembros de captura. En una o más realizaciones alternativas, sacar al ave 100 del espacio 140 de captura puede facilitarse invirtiendo la rotación de uno o ambos del primer y segundo 122 y 124 miembros de captura, de manera que uno o ambos de los miembros de captura gire en una dirección de liberación opuesta a la rotación de la dirección de captura utilizada para atraer la piel del ave al interior del espacio de captura. En una o más realizaciones del aparato de inyección descrito en el presente documento, pueden hacerse girar uno o ambos de los miembros 122 y 124 de captura en la dirección de liberación sobre un intervalo angular seleccionado para liberar la piel del ave una vez que se mueva la aguja de inyección a su posición retraída. En una o más realizaciones, ese intervalo angular seleccionado puede ser, p. ej., 60 grados o más, 90 grados o más, 120 grados o más, etc.

La rotación del primer y/o segundo miembros 122 y 124 de captura del aparato de inyección como se describe en el presente documento puede controlarse de varias maneras diferentes. Por ejemplo, en una o más realizaciones, pueden hacerse girar uno o ambos de los miembros de captura durante un período de tiempo seleccionado mientras se procede a posicionar un ave en el espacio de captura definido por los miembros de captura, o una vez que el ave esté en una posición seleccionada en relación con los miembros de captura. En una o más realizaciones alternativas, puede medirse la fuerza aplicada sobre la piel de un ave posicionada en el espacio de captura y usarse para controlar la rotación de uno o ambos de los miembros de captura. Por ejemplo, pueden hacerse girar uno o ambos de los miembros de captura en una dirección de captura hasta que se ejerza una fuerza seleccionada sobre la piel de un ave situada en el espacio de captura. En una o más realizaciones alternativas adicionales, pueden hacerse girar uno o ambos de los miembros de captura en una dirección de captura sobre un intervalo angular seleccionado (que puede incluir más de una rotación de uno o ambos de los miembros de captura).

En las FIGS. 7-9 se representan porciones de otra realización ilustrativa de un aparato de inyección como se describe en el presente documento. En la realización ilustrativa vista en esas figuras, se representan un sistema 220 de acoplamiento junto con una aguja 232 de inyección y un accionador 234 de aguja de inyección, montados en un carro 212. Como se analiza en conexión con otras realizaciones ilustrativas del aparato de inyección descrito en el presente documento, el sistema 220 de acoplamiento incluye al menos un miembro de captura que gira alrededor de un eje 221, mientras que la aguja 232 de inyección es móvil entre una posición retraída y una posición de inyección, a lo largo de un eje 231 de inyección. Adicionalmente, el aparato de inyección también incluye unos sensores 235 de posición de aguja de inyección que pueden usarse para monitorear y/o controlar el movimiento de la aguja 232 de inyección, entre sus posiciones retraída y de inyección.

En esta realización ilustrativa de un aparato de inyección como se describe en el presente documento, el sistema 220 de acoplamiento está configurado para el movimiento en las direcciones indicadas por la flecha 211 usando un sistema 213 de accionamiento, para mover hacia arriba y hacia abajo el carro 212 y el sistema de acoplamiento conectado. El movimiento del carro 212 se usa para posicionar el sistema de acoplamiento de manera que se posicione un ave en el espacio de captura definido en el sistema 220 de acoplamiento. En esta realización ilustrativa particular, se mantendría estacionaria un ave situada debajo del sistema 220 de acoplamiento mientras se mueve el sistema 220 acoplamiento, de tal manera que el ave quede situada en el espacio de captura definido por el sistema 220 de acoplamiento. Aunque en la realización representada el carro 212 está configurado para moverse en traslación, una o más realizaciones alternativas del aparato de inyección como se describe en el presente documento pueden incluir un carro configurado para girar de modo que el ave quede situada en el espacio de captura definido por el sistema de acoplamiento. Como se mencionó anteriormente, sin embargo, posicionar un ave en el espacio de captura de los sistemas de acoplamiento del aparato de inyección como se describe en el presente documento puede involucrar mover el ave mientras se mantiene estacionario el sistema de acoplamiento, y/o mover el ave y el sistema de acoplamiento.

El posicionamiento del sistema 220 de acoplamiento con respecto al ave puede lograrse usando diversos sensores y/o sistemas de control. Por ejemplo, en una o más realizaciones, pueden usarse fotocélulas, sensores de presión, sensores de proximidad, sensores de temperatura, etc. para posicionar con precisión un ave en el espacio de captura de un sistema de acoplamiento. Adicionalmente, aunque el sistema 213 de accionamiento representado incluye un motor y una transmisión por correa, podría usarse cualquier sistema de transmisión adecuado, p. ej., pistones

hidráulicos, solenoides, etc., en lugar de una correa accionada por motor.

La FIG. 9 es una vista ampliada de una porción del sistema de acoplamiento representado en las FIGS. 7 y 8. En particular, la FIG. 9 representa los miembros 222 y 224 de captura junto con sus respectivos ejes 221 y 223. En esta vista también se representa la aguja 232 de inyección junto con el espacio 240 de captura definido por los miembros 222 y 224 de captura.

Otra característica opcional representada en la FIG. 9 son unos dientes 226 en cada uno de los miembros 222 y 224 de captura. En una o más realizaciones en las que los miembros de captura incluyen dientes como se representa, p. ej., en la FIG. 9, los dientes 226 de los miembros 222 y 224 de captura opuestos pueden solaparse entre sí como se observa en la unión 227 entre el primer y segundo miembros 224 de captura.

En una o más realizaciones, los dientes 226 de los miembros de captura pueden estar construidos con materiales elásticamente flexibles que puedan desviarse elásticamente durante el contacto con la piel del ave en un espacio de captura, y/o durante la rotación de los miembros de captura cuando los dientes 226 de miembros de captura opuestos hagan contacto entre sí. Como se analiza en el presente documento, la deflexión elástica de los dientes 226 puede dar como resultado la deformación de los dientes 226, sin embargo, esta deformación se recupera sustancialmente a medida que los dientes 226 dejan de estar en contacto mutuo y/o con la piel de un ave situada en el espacio 240 de captura. Ejemplos ilustrativos de materiales adecuados que pueden usarse para construir los dientes 226 pueden incluir, p. ej., siliconas, neopreno, uretanos, etc.

Otra característica opcional que puede encontrarse en una o más realizaciones del aparato de inyección descrito en el presente documento, que se representa en conexión con la FIG. 9, es la separación entre el primer y segundo miembros 222 y 224 de captura. En la realización representada en dicha figura, los miembros 222 y 224 de captura se solapan de manera que no exista espacio entre los miembros de captura. En una o más realizaciones alternativas, sin embargo, puede proporcionarse un espacio entre los miembros de captura cuando sea necesario para un funcionamiento adecuado.

La FIG. 10 es un diagrama de bloques esquemático de diversos componentes que pueden usarse en una o más realizaciones del aparato de inyección como se describe en el presente documento. La realización del aparato 310 de inyección representado en dicha figura incluye un controlador 360 que puede estar conectado operativamente a diversos componentes del aparato 310 de inyección. Los controladores usados en el aparato de inyección descrito en el presente documento pueden proporcionarse en cualquier forma adecuada y pueden, por ejemplo, incluir una memoria y una unidad de control. En una o más realizaciones, la unidad de control de un controlador puede tener, por ejemplo, la forma de uno o más microprocesadores, matrices de puertas programables en campo (FPGA), procesadores de señal digital (DSP), microcontroladores, máquinas de estado con circuito integrado de aplicación específica (ASIC), etc.

Entre los demás componentes representados en la FIG. 10 se encuentran un carro 312 sobre el que están montados un rodillo/miembro de captura y su correspondiente accionador 322, y un segundo rodillo/miembro de captura y su correspondiente accionador 324. Los accionadores para ambos rodillos/miembros de captura están conectados operativamente, en la realización representada, al controlador 360 para controlar su rotación como se describe en el presente documento. El controlador 360 puede configurarse para controlar la rotación de uno o ambos miembros de captura del aparato de inyección como se describe en el presente documento, basándose, p. ej., en uno o más del tiempo, la fuerza (p. ej., un par), la rotación angular, etc.

Se muestran una aguja 332 de inyección y su correspondiente accionador 334 de unidad de inyección, ubicados sobre el carro 312. Debe entenderse, sin embargo, que todos estos componentes pueden o no estar ubicados sobre el carro 312. Por ejemplo, la aguja 332 de inyección y su accionador 334 pueden o no estar ubicados sobre el mismo carro que los rodillos y sus correspondientes accionadores. En una o más realizaciones, el accionador 334 de la unidad de inyección puede estar operativamente conectado al controlador 360.

Otros componentes representados en el aparato 310 de inyección incluyen una bomba 336 y un depósito 338, que pueden estar conectados fluídicamente a la aguja 332 de inyección para suministrar una o más sustancias como se describe en el presente documento. La bomba 336 puede estar operativamente conectada, en una o más realizaciones, al controlador 360 para controlar el suministro de sustancias a través de la unidad de inyección. Aunque no se representan sobre el carro 312, en una o más realizaciones del aparato de inyección descrito en el presente documento la bomba y/o el depósito pueden estar montados sobre el carro junto con los rodillos/miembros de captura.

Un aparato 350 de desinfección, que en la FIG. 10 se representa operativamente conectada al controlador 360, es otro componente que puede usarse para desinfectar la aguja 332 de inyección, como se ha analizado en el presente documento.

Otro componente más que en la FIG. 10 se representa conectado operativamente al controlador 360 es un indexador 370 de aves. El indexador 370 de aves puede usarse para colocar un ave cerca del espacio de captura, formado entre los miembros de captura del sistema de acoplamiento como se describe en el presente documento. En una o más realizaciones, el indexador 370 de aves puede mover el ave hacia el espacio de captura, así como posicionarla cerca del espacio de captura. En otras realizaciones, sin embargo, el indexador 370 de aves puede simplemente mover el

ave cerca del espacio de captura mientras se mueve el sistema de acoplamiento con relación al ave, para colocarla en el espacio de captura del sistema de acoplamiento como se describe en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de inyección, que comprende:
un sistema (20; 220) de acoplamiento, que comprende:

un primer miembro (22; 122; 222; 322) de captura, y un segundo miembro (24; 124: 224; 324) de captura, posicionados para definir un espacio (40; 140; 240) de captura entre el primer miembro (22; 122; 222; 322) de captura y el segundo miembro (24; 124: 224; 324), de captura,
en el que el primer miembro (22; 122; 222; 322) de captura está configurado para girar alrededor de un primer eje (21; 121; 221) en una dirección de captura, en el que la piel de un ave (100) que hace contacto con el primer miembro (22; 122; 222; 322) de captura, en el espacio (40; 140; 240) de captura, es empujada hacia el segundo miembro (24; 124: 224; 324) de captura por el primer miembro (22; 122; 222; 322) de captura, cuando éste gira en la dirección de captura; y
una unidad (30) de inyección acoplada operativamente al sistema (20; 220) de acoplamiento, en el que la unidad (30) de inyección comprende una aguja (32; 132; 232; 332) de inyección y un accionador (34; 234; 334) de aguja, conectado operativamente a la aguja (32; 132; 232; 332) de inyección, en el que el accionador (34; 234; 334) de aguja está configurado para mover la aguja (32; 132; 232; 332) de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída, en el que la aguja (32) de inyección es movida hacia el primer miembro (22; 122; 222; 322) de captura y el segundo miembro (24; 124: 224; 324) de captura cuando es movido desde la posición retraída hasta la posición de inyección,
caracterizado porque la aguja (32; 132; 232; 332) de inyección es movida entre la posición de inyección y la posición retraída a lo largo de un eje (31; 131; 231) de inyección, en el que el eje (31; 131; 231) de inyección está alineado con el primer eje (21; 121; 221).

2. El aparato de inyección de la reivindicación 1, en el que la aguja (32; 132) de inyección comprende una porción de punta, en el que la porción de punta está situada entre el primer miembro (22; 122) de captura y el segundo miembro (24; 124) de captura cuando la aguja (32; 132) de inyección está en la posición de inyección.

3. El aparato de inyección de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el primer miembro (222) de captura comprende un primer rodillo y unos dientes que se extienden radialmente hacia afuera desde el primer rodillo, en el que los dientes del primer miembro (222) de captura giran alrededor del primer eje (221) cuando el primer miembro (222) de captura gira alrededor del primer eje (221).

4. El aparato de inyección de la reivindicación 3, en el que los dientes del primer miembro (222) de captura son flexibles de manera que los dientes del primer miembro (222) de captura y el segundo miembro (224) de captura son desviados elásticamente cuando se hace girar el primer miembro (222) de captura más allá de un punto en el que los dientes y el segundo miembro (224) de captura hacen contacto con la piel del ave (100), en el espacio (40) de captura.

5. El aparato de inyección de la reivindicación 3, en el que el segundo miembro (224) de captura comprende un segundo rodillo y unos dientes que se extienden radialmente hacia afuera desde el segundo rodillo, en el que los dientes del primer miembro (222) de captura engranan con los dientes del segundo miembro (224) de captura.

6. El aparato de inyección de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el segundo miembro (24; 124; 224; 324) de captura está configurado para girar alrededor de un segundo eje (23; 123; 223) de inyección, en el que el primer eje (21; 121; 221) está alineado con el segundo eje (23; 123, 223), en el que el primer miembro (22; 122; 222; 322) de captura gira en sentido horario alrededor del primer eje (21; 121; 221) cuando gira alrededor del primer eje (21) en la dirección de captura, y el segundo miembro (24; 124; 224; 324) de captura gira en sentido antihorario alrededor del segundo eje (23; 123; 223) para atraer la piel del ave (100) hacia el espacio (40; 140; 240) de captura, o el primer miembro (22;122; 222; 322) de captura gira en sentido antihorario alrededor del primer eje (21; 121; 221) cuando gira alrededor del primer eje (21; 121; 221) en la dirección de captura y el segundo miembro (24; 124; 224; 324) de captura gira en sentido horario alrededor del segundo eje (23; 123; 223) para atraer la piel del ave (100) hacia el espacio (40) de captura.

7. El aparato de inyección de la reivindicación 6, en el que el primer eje (21; 121; 221) es paralelo al segundo eje (23; 123; 223).

8. El aparato de inyección de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende adicionalmente un aparato (50; 350) de desinfección configurado para desinfectar la aguja (32; 132; 232; 332) de inyección.

9. El aparato de inyección de la reivindicación 8, en el que el aparato (50; 350) de desinfección está configurado para pulverizar líquido desinfectante en la aguja (32; 132; 232; 332) de inyección cuando la aguja de inyección está en la posición retraída.

10. El aparato de inyección de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el aparato de inyección comprende un controlador (360) conectado operativamente al primer miembro (22; 122; 222; 322) de captura, en el que el controlador está configurado para hacer girar el primer miembro (22; 122; 222; 322) de captura en la dirección de captura alrededor del primer eje (21; 121; 221) durante un período de tiempo seleccionado una vez que el ave (100) esté situada al menos parcialmente en el espacio (40; 140; 240) de captura.

11. El aparato de inyección de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el aparato de inyección comprende un controlador (360) conectado operativamente al primer miembro (22; 122; 222; 322) de captura, en el que el controlador (360) está configurado para hacer girar el primer miembro (22; 122; 222; 322) de captura en la dirección de captura alrededor del primer eje (21; 121; 221) hasta que la piel de un ave (100) situada en el espacio (40; 140; 240) de captura ejerza una fuerza de rotación sobre uno o ambos de los miembros de captura.

12. El aparato de inyección de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el aparato de inyección comprende un controlador (360) conectado operativamente al primer miembro (22; 122; 222; 322) de captura, en el que el controlador está configurado para hacer girar el primer miembro (22; 122; 222; 322) de captura en la dirección de captura alrededor del primer eje (21; 121; 221) sobre un intervalo angular seleccionado una vez que el ave (100) esté situada al menos parcialmente en el espacio (40; 140; 240) de captura.

13. El aparato de inyección de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la aguja (32; 132; 232; 332) de inyección es movida cinco milímetros o más entre la posición de inyección y la posición retraída.

14. El aparato de inyección de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la unidad (30) de inyección comprende adicionalmente un sensor (235) de posición de aguja configurado para determinar una ubicación de la aguja (232) de inyección en la posición de inyección.

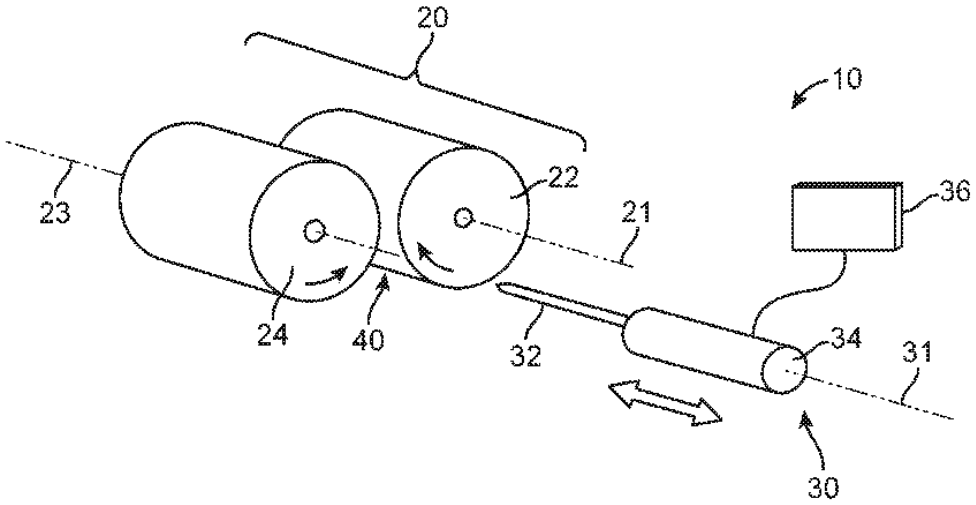

FIG. 1

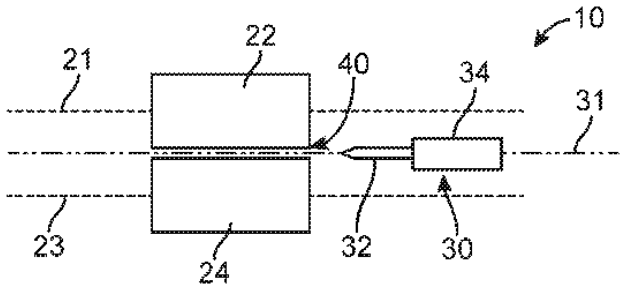

FIG. 2

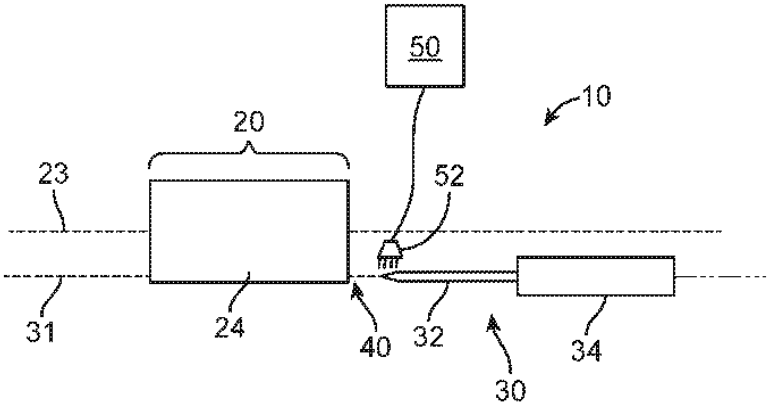

FIG. 3

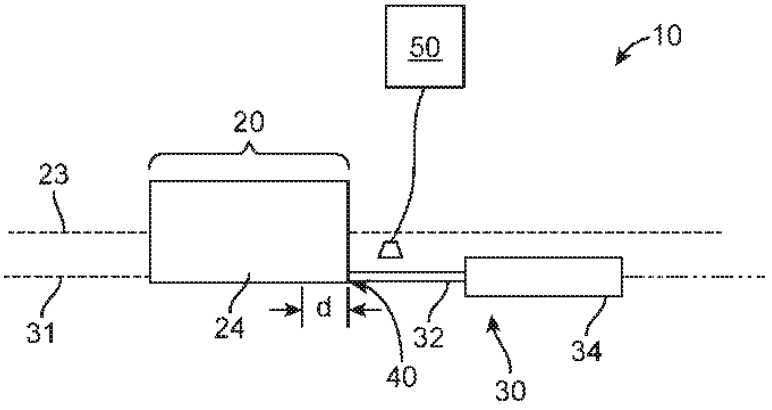

FIG. 4

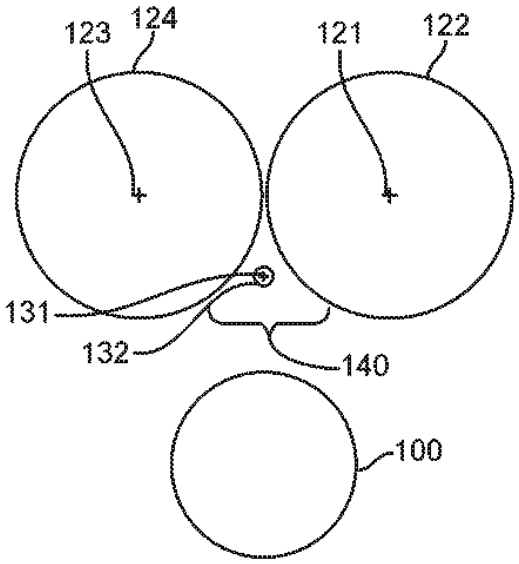

FIG. 5

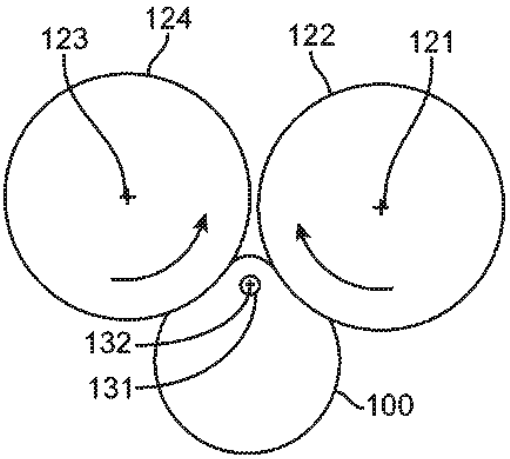

FIG. 6

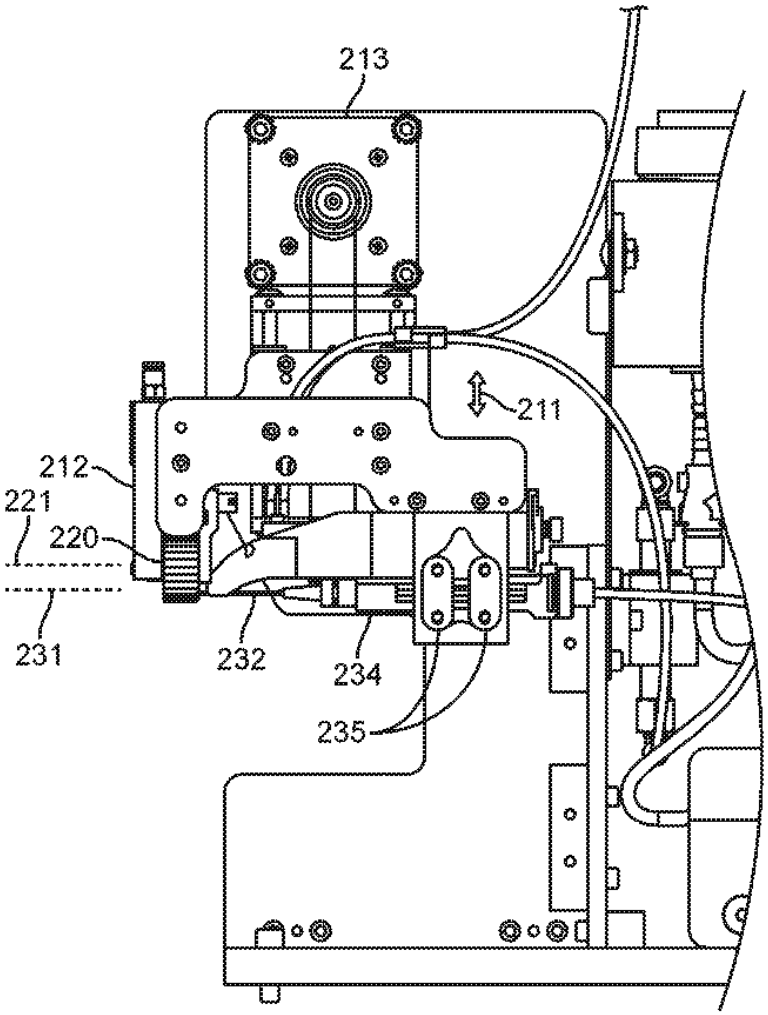

FIG. 7

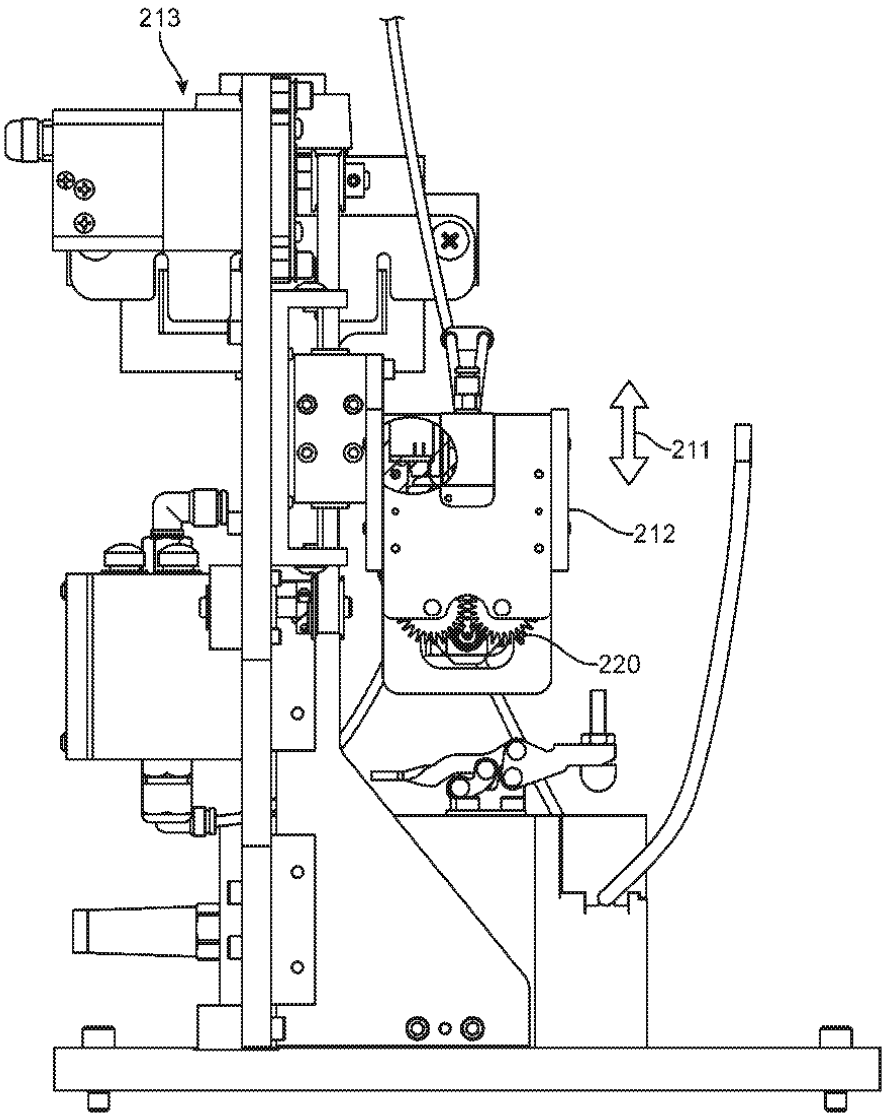

FIG. 8

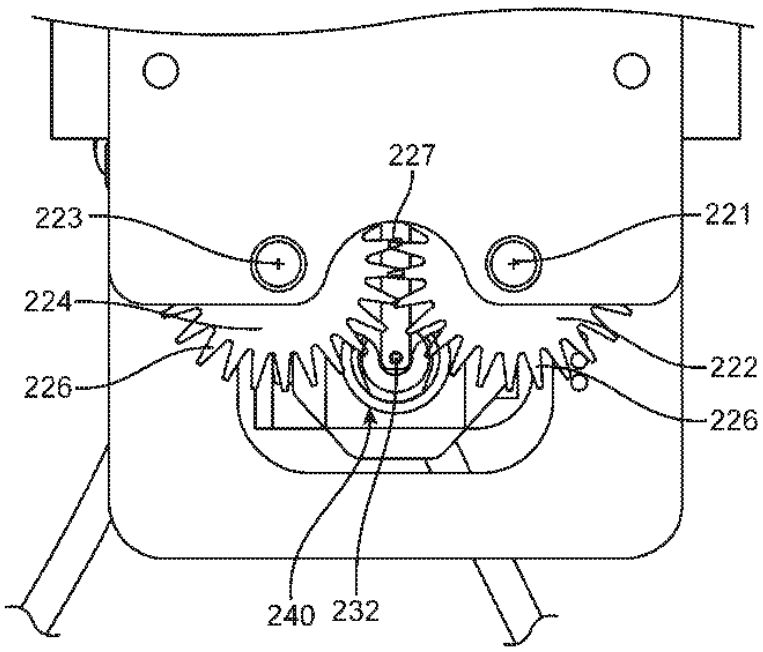

FIG. 9

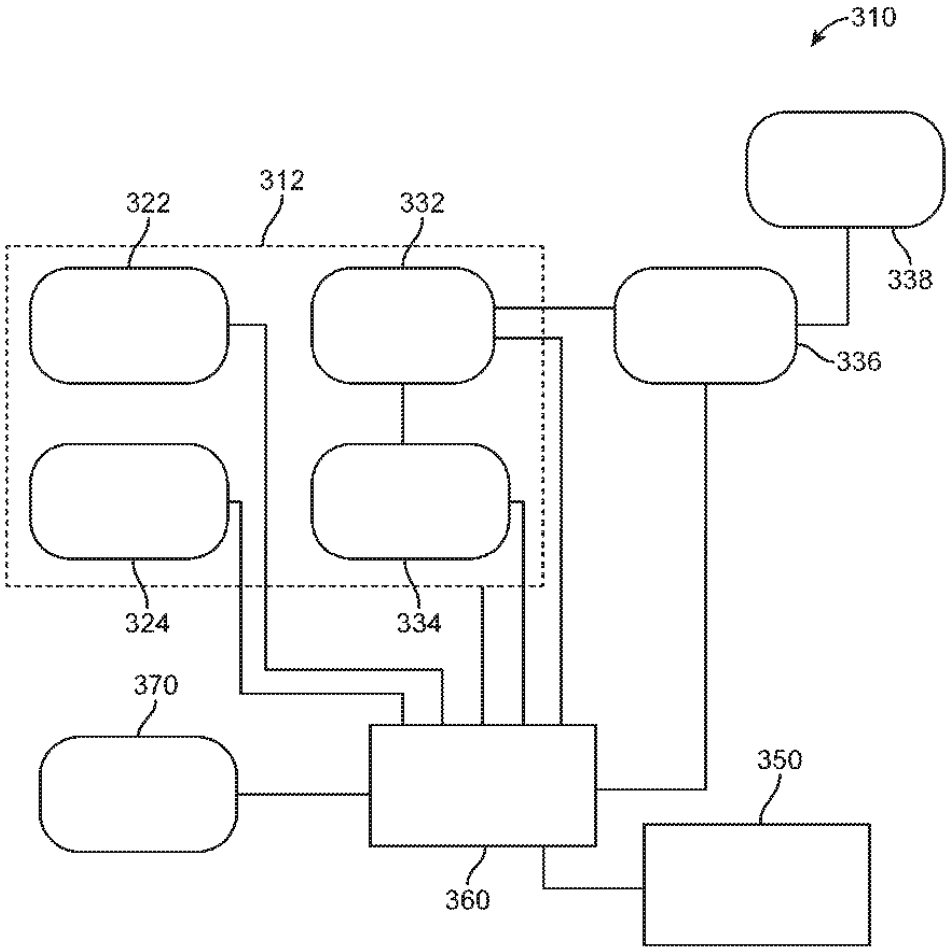

FIG. 10