

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 960 370**

51 Int. Cl.:

A61D 1/02 (2006.01)

A61D 7/00 (2006.01)

A61D 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.05.2018** **PCT/US2018/030782**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.11.2018** **WO18204572**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2018** **E 18726291 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2023** **EP 3618760**

54 Título: **Sistemas y métodos de inyección**

30 Prioridad:

05.05.2017 US 201762502099 P

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

04.03.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

EID, ELLIOT, D.;
IMDIEKE, JEREMY, J.;
STARK, CHRISTOPHER, J.;
BIEL, MATTHEW, R. y
HARKESS, ROGER, A.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 960 370 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

Sistemas y métodos de inyección

5 En el presente documento se describen sistemas de inyección y los métodos de uso de los mismos.

El tratamiento de aves de corral puede incluir actividades tales como el sexado para determinar el sexo, inocular o medicar de otro modo a las aves, alimentar a las aves, pesar a las aves, tratar los picos y/o garras de las aves (para, p. ej., retrasar su crecimiento), etc. En algunos sistemas convencionales, las aves se manipulan manualmente, es
10 decir, los individuos deben sostener físicamente al ave para realizar el proceso de inyección.

Al inyectar aves de corral para administrar un inoculante tal como, p. ej., uno o más medicamentos u otra sustancia terapéutica, vitaminas o cualquier otra sustancia que deba o pueda administrarse ventajosamente por vía subcutánea, el proceso de inyección puede complicarse por el menor tamaño de las aves y su movimiento. Además, en algunos
15 casos, podría resultar deseable administrar los mismos o diferentes inoculantes en dos o más ubicaciones diferentes, p. ej., de un ave.

El documento US 2014/031790 A1 divulga un aparato de inyección de aves de corral que incluye uno o más ejes de rotación, una unidad de inyección unida a un conjunto de soporte que se mueve entre una posición trasera y una
20 posición delantera, con la unidad de inyección unida al soporte de tal manera que gira con relación al conjunto de soporte alrededor de un eje de la unidad de inyección.

El documento US 2016/051352 A1 divulga un aparato para inyectar líquido en animales que tiene una cuna para acomodar parte de un animal, sensores para detectar una fuerza que actúa sobre la cuna, un mecanismo de inyección
25 para inyectar líquido al animal y una unidad de control para activar el mecanismo de inyección en respuesta a señales recibidas desde los sensores.

El documento US 4758227 muestra un sistema de inyección donde se coloca un ave en una cuna y un motor impulsa agujas de inyección en ángulos convergentes hacia el pecho del ave en lados opuestos del hueso de la quilla, acciona
30 la inyección y retrae las agujas.

Sumario

Los sistemas de inyección de la invención se divulgan en una cualquiera de las reivindicaciones 1-14; en la
35 reivindicación 15 se divulga un método para colocar un ave en un sistema de inyección de la invención. Cada sistema de inyección puede incluir una, dos o más agujas, estando cada aguja configurada para mover la aguja entre una posición de inyección y una posición retraída para administrar un inoculante. Las agujas de inyección rotan alrededor de un eje de carro que se extiende a través del eje de inyección a lo largo del cual se mueve cada aguja cuando se mueve entre sus posiciones de inyección y retraída. Las agujas de inyección en sistemas que incluyen dos o más
40 agujas de inyección pueden avanzar desde la posición retraída hasta la posición de inyección a la vez o en momentos diferentes.

Es posible que no sean deseables dos o más inyecciones en la misma ubicación de un ave (u otro animal) por diversas razones. Por ejemplo, en una o más realizaciones, en las que los materiales que se inyectan son los mismos,
45 demasiado inyectable en una única ubicación puede resultar en una concentración excesiva de inyectable en el tejido que rodea el punto de inyección. En una o más realizaciones alternativas en las que se inyectan dos materiales diferentes, la mezcla de los diferentes materiales en el mismo punto de inyección puede estar contraindicada y puede, por ejemplo, provocar efectos biológicos indeseables, reducir la eficacia de uno o ambos de los materiales inyectados, etc. Los materiales, es decir, el inyectable, inyectado usando una o más realizaciones de los sistemas de inyección,
50 como se describe en el presente documento, puede incluir, p. ej., vacunas, medicamentos u otras sustancias terapéuticas, vitaminas, etc.

Una ventaja potencial de una o más realizaciones de los sistemas y métodos de inyección descritos en el presente documento que incluyen dos o más agujas de inyección y componentes asociados es que, en una o más realizaciones,
55 las unidades de inyección pueden dar como resultado la administración de material inyectado en dos ubicaciones diferentes de un ave u otro animal. Tal separación del material inyectado puede resultar ventajosa por diversas razones, como se ha expuesto en el párrafo anterior.

Otra ventaja potencial de una o más realizaciones de los sistemas y métodos de inyección descritos en el presente documento es la administración de fluido esterilizante atomizado en los extremos distales de las agujas de inyección desde una cámara de atomización remota. La administración de fluido esterilizante atomizado desde una cámara de atomización remota reduce el número de componentes del fluido, tales como válvulas, etc. que deben estar situadas cerca de los extremos distales de las agujas de inyección, de ese modo, mejorando la consistencia de la administración del fluido esterilizante atomizado. Una consistencia mejorada en la administración del fluido esterilizante atomizado
60 puede, en una o más realizaciones, proporcionar mejoras en la eficacia de la esterilización.
65

Una ventaja de los sistemas y métodos de inyección descritos en el presente documento es que el movimiento no deseado de las agujas de inyección durante el proceso de inyección se limita situando el eje de rotación de un carro de agujas en el que están montadas las agujas de inyección (para la rotación entre una posición de espera y una posición de accionamiento en la que realmente se produce la inyección) y el eje de inyección (a lo largo del cual se

- 5 desplaza una aguja de inyección entre una posición retraída y una posición de inyección para realizar un proceso de inyección) entre sí, como se describe en el presente documento, para reducir el movimiento de las agujas de inyección que no sean a lo largo de sus ejes de inyección. La reducción de tales movimientos no deseados de las agujas de inyección durante los procesos de inyección puede reducir el sangrado y/o el daño tisular en los puntos de inyección.
- 10 Otra ventaja potencial adicional de una o más realizaciones de los sistemas y métodos de inyección descritos en el presente documento se puede encontrar en el soporte ofrecido a las agujas de inyección a medida que se mueven a lo largo de sus respectivos ejes de inyección. En particular, el soporte de las agujas de inyección puede mejorar el seguimiento de los extremos distales de las agujas de inyección a lo largo de los ejes de inyección de tal manera que se reduzca la desviación de los extremos distales de las agujas de inyección con respecto a los ejes de inyección.
- 15 Como se ha indicado anteriormente, la reducción de tales movimientos no deseados de las agujas de inyección durante los procesos de inyección puede reducir el sangrado y/o el daño tisular en los puntos de inyección.

Aunque los sistemas y métodos de inyección descritos en el presente documento se pueden usar con aves de cualquier edad, pueden ser particularmente útiles cuando se usan con crías, donde las "crías" se definen 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 sistema de inyección, como se describe en el presente documento, pueden incluir: una unidad de inyección que comprende: un primer conjunto de aguja que comprende una primera aguja de inyección y un primer accionador de aguja conectado operativamente a la primera aguja de inyección, en donde el primer accionador de aguja está configurado para mover la primera aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un primer eje de inyección; un segundo conjunto de aguja que comprende una segunda aguja de inyección y un segundo accionador de aguja conectado operativamente a la segunda aguja de inyección, en donde el segundo accionador de aguja está configurado para mover la segunda aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un segundo eje de inyección; en donde, para sistemas de inyección que incluyen el primer y segundo conjuntos de aguja, un extremo distal de la primera aguja de inyección está separado de un extremo distal de la segunda aguja de inyección cuando la primera y segunda agujas de inyección están en sus posiciones de inyección a una distancia de 1 mm o más, opcionalmente, 2 mm o más, u opcionalmente 3 mm o más y, en un extremo superior opcional, 6 mm o menos, opcionalmente, 4 mm o menos u, opcionalmente 2 mm o menos; y un aparato de sujeción de aves conectado operativamente a la unidad de inyección, en donde el aparato de sujeción de aves está configurado para sujetar un ave en una posición seleccionada con relación a la unidad de inyección.

En otro aspecto, una o más realizaciones de un sistema de inyección, como se describe en el presente documento, pueden incluir: una unidad de inyección que comprende: un primer conjunto de aguja que comprende una primera aguja de inyección y un primer accionador de aguja conectado operativamente a la primera aguja de inyección, en donde el primer accionador de aguja está configurado para mover la primera aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un primer eje de inyección; un carro de agujas conectado operativamente a un accionador de carro, en donde el primer conjunto de aguja está montado en el carro de agujas, en donde el accionador de carro está configurado para rotar el carro de agujas alrededor de un eje del carro entre una posición de espera y una posición de accionamiento, en donde la primera aguja de inyección está configurada para hacer contacto con un ave sujeta en el aparato de sujeción de aves cuando el carro de agujas se mueve a la posición de accionamiento y en donde la primera aguja de inyección se coloca subcutáneamente en un ave sujeta en el aparato de sujeción de aves cuando el carro de agujas está en su posición de accionamiento y la primera aguja de inyección está en la posición de inyección y en donde el eje del carro se extiende a través del primer eje de inyección; y un aparato de sujeción de aves conectado operativamente a la unidad de inyección, en donde el aparato de sujeción de aves está configurado para sujetar un ave en una posición seleccionada con relación a la unidad de inyección.

En otro aspecto, una o más realizaciones de un sistema de inyección, como se describe en el presente documento, pueden incluir: una unidad de inyección que comprende: un primer conjunto de aguja que comprende una primera aguja de inyección y un primer accionador de aguja conectado operativamente a la primera aguja de inyección, en donde el primer accionador de aguja está configurado para mover la primera aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un primer eje de inyección; un segundo conjunto de aguja que comprende una segunda aguja de inyección y un segundo accionador de aguja conectado operativamente a la segunda aguja de inyección, en donde el segundo accionador de aguja está configurado para mover la segunda aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un segundo eje de inyección, en donde, para sistemas de inyección que incluyen el primer y segundo conjuntos de aguja, el primer eje de inyección y el segundo eje de inyección no son paralelos entre sí; y un aparato de sujeción de aves conectado operativamente a la unidad de inyección, en donde el aparato de sujeción de aves está configurado para sujetar un ave en una posición seleccionada con relación a la unidad de inyección.

En otro aspecto, una o más realizaciones de un sistema de inyección, como se describe en el presente documento,

pueden incluir: una unidad de inyección que comprende: un primer conjunto de aguja que comprende una primera aguja de inyección y un primer accionador de aguja conectado operativamente a la primera aguja de inyección, en donde el primer accionador de aguja está configurado para mover la primera aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un primer eje de inyección; un segundo conjunto de aguja que comprende una segunda aguja de inyección y un segundo accionador de aguja conectado operativamente a la segunda aguja de inyección, en donde el segundo accionador de aguja está configurado para mover la segunda aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un segundo eje de inyección, en donde, para sistemas de inyección que incluyen el primer y segundo conjuntos de aguja, el primer eje de inyección y el segundo eje de inyección no son paralelos entre sí; y un aparato de sujeción de aves conectado operativamente a la unidad de inyección, en donde el aparato de sujeción de aves está configurado para sujetar un ave en una posición seleccionada con relación a la unidad de inyección. En una o más realizaciones, un extremo distal de la primera aguja de inyección está separado de un extremo distal de la segunda aguja de inyección cuando la primera y segunda agujas de inyección están en sus posiciones de inyección a una distancia de 1 mm o más, opcionalmente, 2 mm o más, u opcionalmente 3 mm o más y, en un extremo superior opcional, 6 mm o menos, opcionalmente, 4 mm o menos u, opcionalmente, 2 mm o menos.

En otro aspecto, una o más realizaciones de un sistema de inyección, como se describe en el presente documento, pueden incluir: una unidad de inyección que comprende: un primer conjunto de aguja que comprende una primera aguja de inyección y un primer accionador de aguja conectado operativamente a la primera aguja de inyección, en donde el primer accionador de aguja está configurado para mover la primera aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un primer eje de inyección; opcionalmente, un segundo conjunto de aguja que comprende una segunda aguja de inyección y un segundo accionador de aguja conectado operativamente a la segunda aguja de inyección, en donde el segundo accionador de aguja está configurado para mover la segunda aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un segundo eje de inyección; en donde, para sistemas de inyección que incluyen el primer y segundo conjuntos de aguja, un extremo distal de la primera aguja de inyección está separado de un extremo distal de la segunda aguja de inyección cuando la primera y segunda agujas de inyección están en sus posiciones de inyección a una distancia de 1 mm o más, opcionalmente, 2 mm o más, u opcionalmente 3 mm o más y, en un extremo superior opcional, 6 mm o menos, opcionalmente, 4 mm o menos u, opcionalmente 2 mm o menos; y un aparato de sujeción de aves conectado operativamente a la unidad de inyección, en donde el aparato de sujeción de aves está configurado para sujetar un ave en una posición seleccionada con relación a la unidad de inyección.

En otro aspecto, una o más realizaciones de un sistema de inyección, como se describe en el presente documento, pueden incluir: una unidad de inyección que comprende: un primer conjunto de aguja que comprende una primera aguja de inyección y un primer accionador de aguja conectado operativamente a la primera aguja de inyección, en donde el primer accionador de aguja está configurado para mover la primera aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un primer eje de inyección; opcionalmente, un segundo conjunto de aguja que comprende una segunda aguja de inyección y un segundo accionador de aguja conectado operativamente a la segunda aguja de inyección, en donde el segundo accionador de aguja está configurado para mover la segunda aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un segundo eje de inyección, en donde, para sistemas de inyección que incluyen el primer y segundo conjuntos de aguja, el primer eje de inyección y el segundo eje de inyección no son paralelos entre sí; y un aparato de sujeción de aves conectado operativamente a la unidad de inyección, en donde el aparato de sujeción de aves está configurado para sujetar un ave en una posición seleccionada con relación a la unidad de inyección.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, el primer eje de inyección y el segundo eje de inyección se cruzan.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, el primer eje de inyección y el segundo eje de inyección forman un ángulo incluido mayor de cero grados y menor de 180 grados.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, el primer eje de inyección y el segundo eje de inyección forman un ángulo incluido de 30 grados o menos, opcionalmente, 25° o menos, opcionalmente, 20° o menos u opcionalmente, 15° o menos, y, en un extremo inferior opcional, el ángulo incluido puede ser de 5° o más, opcionalmente, 10° o más u opcionalmente, 15° o más.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, el primer conjunto de agujas y, opcionalmente, el segundo conjunto de agujas están montados sobre un carro de agujas, en donde el carro de agujas está conectado operativamente a un accionador de carro, en donde el accionador de carro está configurado para rotar el carro de agujas alrededor de un eje del carro entre una posición de espera y una posición de accionamiento, en donde la primera y segunda agujas de inyección están configuradas para hacer contacto con un ave sujeta en el dispositivo de sujeción de aves cuando el carro de agujas se mueve a la posición de accionamiento y en donde la primera y segunda agujas de inyección se colocan subcutáneamente en un ave sujeta en el aparato de sujeción de aves cuando el carro de agujas está en su posición de accionamiento y la primera y segunda agujas de inyección en sus posiciones de inyección. En una o más realizaciones, el eje del carro se extiende a través del primer eje de inyección y el segundo eje de inyección.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, la unidad de inyección comprende una guía de aguja, en donde la guía de aguja comprende: un primer paso de guía configurado para guiar la primera aguja de inyección cuando la primera aguja de inyección se mueve entre la posición de inyección y la posición retraída; y opcionalmente, un segundo paso de guía configurado para guiar la segunda aguja de inyección cuando la segunda aguja de inyección se mueve entre la posición de inyección y la posición retraída. En una o más realizaciones, el primer paso de guía comprende una abertura distal y en donde un extremo distal de la primera aguja de inyección pasa a través de la abertura distal cuando se mueve entre la posición de inyección y la posición retraída; y en donde, opcionalmente, el segundo paso de guía comprende una abertura distal y en donde un extremo distal de la segunda aguja de inyección pasa a través de la abertura distal del segundo paso de guía cuando se mueve entre la posición de inyección y la posición retraída.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, el primer paso de guía y el segundo paso de guía son pasos separados y distintos en la guía de aguja.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, el primer conjunto de aguja, el segundo conjunto de aguja opcional y la guía de aguja están montados en un carro de agujas, en donde el carro de agujas está configurado para rotar alrededor de un eje del carro entre una posición de espera y una posición de accionamiento, en donde la guía de aguja está configurada para hacer contacto con un ave sujeta en el dispositivo de sujeción de aves cuando el carro de agujas se mueve a la posición de accionamiento y en donde la primera y segunda agujas de inyección se colocan subcutáneamente en un ave sujeta en el aparato de sujeción de aves cuando el carro de agujas está en su posición de accionamiento y la primera y segunda agujas de inyección en sus posiciones de inyección. En una o más realizaciones, el eje del carro se extiende a través del primer eje de inyección y el segundo eje de inyección.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, el primer accionador de aguja comprende una horquilla de ajuste de profundidad y un soporte, en donde el ajuste de profundidad, la horquilla y el soporte están configurados para cambiar la ubicación de un extremo distal de la primera aguja de inyección a lo largo del primer eje de inyección. En una o más realizaciones, la rotación de uno o ambos de la horquilla de ajuste de profundidad y del soporte alrededor del primer eje de inyección cambia la ubicación de un extremo distal de la primera aguja de inyección a lo largo del primer eje de inyección. En una o más realizaciones, la horquilla de regulación de profundidad comprende una primera y segunda patillas que actúan sobre el soporte, en donde las patillas primera y segunda están ubicadas en lados opuestos del primer eje de inyección. En una o más realizaciones, la primera y segunda patillas comprenden una longitud diferente cuando se miden a lo largo del primer eje de inyección y en donde el soporte comprende un anillo escalonado que comprende una pluralidad de escalones ubicados en diferentes posiciones a lo largo del primer eje de inyección. En una o más realizaciones, la rotación de uno o ambos de la horquilla de ajuste de profundidad y del anillo escalonado alrededor del primer eje de inyección cambia la ubicación de un extremo distal de la primera aguja de inyección a lo largo del primer eje de inyección.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, el segundo accionador de aguja comprende una horquilla de ajuste de profundidad y un soporte, en donde el ajuste de profundidad, la horquilla y el soporte están configurados para cambiar la ubicación de un extremo distal de la segunda aguja de inyección a lo largo del segundo eje de inyección. En una o más realizaciones, la rotación de uno o ambos de la horquilla de ajuste de profundidad y del soporte alrededor del segundo eje de inyección cambia la ubicación de un extremo distal de la segunda aguja de inyección a lo largo del segundo eje de inyección. En una o más realizaciones, la horquilla de regulación de profundidad comprende una primera y segunda patillas que actúan sobre el soporte, en donde las patillas primera y segunda están ubicadas en lados opuestos del segundo eje de inyección.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, el soporte comprende un anillo escalonado que comprende una pluralidad de escalones dispuestos alrededor del segundo eje de inyección y ubicados en diferentes posiciones a lo largo del segundo eje de inyección, en donde la rotación del anillo escalonado y/o de la horquilla de ajuste de profundidad cambia la distancia entre el anillo escalonado y la horquilla de ajuste de profundidad. En una o más realizaciones, la rotación de uno o ambos de la horquilla de ajuste de profundidad y del anillo escalonado alrededor del segundo eje de inyección cambia la ubicación de un extremo distal de la segunda aguja de inyección a lo largo del segundo eje de inyección.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, la guía de aguja comprende un paso de esterilizante que se extiende entre una vía de entrada y una vía de salida, en donde el fluido que pasa a través del paso de esterilizante desde la vía de entrada hacia la vía de salida se dirige a un extremo distal de la primera aguja de inyección.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, el paso de esterilizante comprende un primer paso de esterilizante, la vía de entrada comprende una primera vía de entrada y la vía de salida comprende una primera vía de salida; y la guía de aguja comprende un segundo paso de esterilizante que se extiende entre una segunda vía de entrada y una segunda vía de salida, en donde el fluido que pasa a través del segundo paso de esterilizante desde la segunda vía de entrada hacia la segunda vía de salida se dirige a un

extremo distal de la segunda aguja de inyección.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, el sistema además comprende un aparato de administración de esterilizante que comprende: una bomba configurada para administrar fluido esterilizante desde un depósito a una cámara de atomización, en donde la cámara de atomización está configurada para atomizar el fluido esterilizante; y una trayectoria de fluido configurada para administrar el fluido esterilizante atomizado desde la cámara de atomización en un extremo distal de la primera aguja de inyección a través de una vía de esterilizante. En una o más realizaciones, la trayectoria de fluido comprende una primera trayectoria de fluido y la vía de esterilizante comprende una primera vía de esterilizante y en donde el sistema de administración de esterilizante comprende una segunda trayectoria de fluido configurada para administrar fluido esterilizante atomizado desde la cámara de atomización en un extremo distal de la segunda aguja de inyección a través de una segunda vía de esterilizante. En una o más realizaciones, la primera trayectoria de fluido comprende un paso de esterilizante en la guía de aguja, en donde el paso de esterilizante se extiende entre una vía de entrada y una primera vía de salida, en donde el fluido que pasa a través del paso de esterilizante hasta la primera vía de salida se dirige a un extremo distal de la primera aguja de inyección; y la segunda trayectoria de fluido comprende un paso de esterilizante en la guía de aguja, en donde el paso de esterilizante se extiende entre la vía de entrada y una segunda vía de salida, en donde el fluido que pasa a través del paso de esterilizante hasta la segunda vía de salida se dirige a un extremo distal de la segunda aguja de inyección.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, el sistema además comprende un controlador conectado operativamente al primer accionador de aguja y al segundo accionador de aguja, en donde el controlador está configurado para: accionar el primer accionador de aguja para mover la primera aguja de inyección desde su posición retraída hasta su posición de inyección; y accionar el segundo accionador de aguja para mover la segunda aguja de inyección desde su posición retraída hasta su posición de inyección. En una o más realizaciones, el controlador está configurado para accionar el primer y segundo accionadores de aguja a la vez. En una o más realizaciones, el controlador está configurado para accionar el primer y segundo accionadores de aguja en momentos diferentes. En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describen en el presente documento, que incluyen un carro de agujas y un accionador de carro, el controlador está conectado operativamente al accionador de carro y en donde el controlador está configurado para accionar el accionador de carro para mover el carro de agujas entre la posición de espera y la posición de accionamiento.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describen en el presente documento, que incluyen un controlador y un aparato de administración de esterilizante, la bomba está conectada operativamente al controlador y en donde el controlador está configurado para operar la bomba para suministrar fluido esterilizante a la cámara de atomización.

En otro aspecto, los métodos para usar una o más realizaciones de los sistemas de inyección descritos en el presente documento pueden incluir colocar un ave en el sistema de inyección al: sujetar un ave en el aparato de sujeción de aves de un sistema de inyección, como se describe en el presente documento; mover el aparato de sujeción de aves a una ubicación de inyección cerca de la unidad de inyección; rotar el carro de agujas alrededor del eje del carro desde la posición de espera hasta la posición de accionamiento; en donde el primer eje de inyección del primer conjunto de aguja se cruza con el ave en el aparato de sujeción de aves cuando el carro de agujas está en la posición de accionamiento; y en donde el eje del carro se extiende a través del primer eje de inyección cuando el carro de agujas está en la posición de espera y en la posición de accionamiento.

En otro aspecto, los métodos para usar una o más realizaciones de los sistemas de inyección descritos en el presente documento pueden incluir colocar un ave en el sistema de inyección al: sujetar un ave en el aparato de sujeción de aves de un sistema de inyección, como se describe en el presente documento; mover el aparato de sujeción de aves a una ubicación de inyección cerca de la unidad de inyección; rotar el carro de agujas alrededor del eje del carro desde la posición de espera hasta la posición de accionamiento; en donde el primer eje de inyección del primer conjunto de aguja y el segundo eje de inyección del segundo conjunto de aguja se cruzan con el ave en el aparato de sujeción de aves cuando el carro de agujas está en la posición de accionamiento; y en donde el eje del carro se extiende a través del primer eje de inyección cuando el carro de agujas está en la posición de espera y en la posición de accionamiento. En una o más realizaciones, el eje del carro se extiende a través del segundo eje de inyección cuando el carro de agujas está en la posición de espera y en la posición de accionamiento.

En otro aspecto, los métodos no reivindicados para inyectar a un ave usando una o más realizaciones de los sistemas de inyección descritos en el presente documento pueden incluir: sujetar un ave en el aparato de sujeción de aves de un sistema de inyección, como se describe en el presente documento; mover el aparato de sujeción de aves a una ubicación de inyección cerca de la unidad de inyección; hacer avanzar la primera aguja de inyección hasta su posición de inyección después de mover el aparato de sujeción de aves a la ubicación de inyección; opcionalmente, hacer avanzar la segunda aguja de inyección hasta su posición de inyección después de mover el aparato de sujeción de aves a la ubicación de inyección; administrar un primer material seleccionado en una primera ubicación en el ave a través de la primera aguja de inyección después de hacer avanzar la primera aguja de inyección hacia la posición de inyección; y, opcionalmente, administrar un segundo material seleccionado en una segunda ubicación en el ave a través de la segunda aguja de inyección después de hacer avanzar la segunda aguja de inyección hacia la posición

de inyección.

En una o más realizaciones de los métodos descritos en el presente documento, la primera ubicación y la segunda ubicación son diferentes.

5 En una o más realizaciones de los métodos descritos en el presente documento, el primer material seleccionado y el segundo material seleccionado son iguales.

10 En una o más realizaciones de los métodos descritos en el presente documento, el primer material seleccionado y el segundo material seleccionado son diferentes.

15 En una o más realizaciones de los métodos descritos en el presente documento, el método además comprende: mover la primera aguja de inyección desde su posición de inyección hacia su posición retraída después de administrar el primer material seleccionado; administrar esterilizante en un extremo distal de la primera aguja de inyección después de mover la primera aguja de inyección desde su posición de inyección hacia su posición retraída; opcionalmente, mover la segunda aguja de inyección desde su posición de inyección hacia su posición retraída después de administrar el segundo material seleccionado; y, opcionalmente, administrar esterilizante en un extremo distal de la segunda aguja de inyección después de mover la segunda aguja de inyección desde su posición de inyección hacia su posición retraída. En una o más realizaciones, la primera aguja de inyección se mueve desde su posición de inyección hacia su posición retraída y la segunda aguja de inyección se mueve a la vez desde su posición de inyección hacia su posición retraída.

25 En una o más realizaciones de los métodos descritos en el presente documento, el esterilizante se atomiza antes de su administración en la primera aguja de inyección y la segunda aguja de inyección.

En una o más realizaciones de los métodos descritos en el presente documento, el esterilizante se administra en la primera aguja de inyección después de que la primera aguja de inyección esté en su posición retraída.

30 Como se usan en el presente documento y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una", y "el/la" incluyen referencias plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por tanto, por ejemplo, la referencia a "un" o "el" componente puede incluir uno o más de los componentes y equivalentes del mismo conocidos por los expertos en la materia. Además, el término "y/o" significa uno de o todos los elementos enumerados o una combinación de dos o más cualesquiera elementos enumerados.

35 Cabe destacar que el término "comprende" y variaciones del mismo no tienen un significado limitante cuando estos términos aparezcan en la descripción adjunta. Es más, "un", "una", "el/la", "al menos un" y "uno o más" se usan indistintamente en el presente documento.

40 Cuando se usan en el presente documento, los términos "superior" e "inferior" se usan únicamente como referencia entre sí y, dependiendo de la orientación del aparato cuando se usa, puede o no describir con precisión las posiciones relativas de las características citadas con relación al suelo.

45 El sumario anterior no pretende describir cada realización o cada implementación de los sistemas de inyección y los métodos de uso de los mismos, como se describe en el presente documento. En lugar de ello, una comprensión más completa de la invención resultará evidente y se apreciará con referencia a la siguiente Descripción de realizaciones ilustrativas y a las reivindicaciones en vista de las figuras del dibujo que las acompañan.

Breve descripción de las vistas del dibujo

50 Se describirán con más detalle realizaciones ilustrativas de la invención con referencia a las vistas de los dibujos, en donde:

55 La Figura 1 es una vista en perspectiva de una parte de una realización ilustrativa de un sistema de tratamiento de aves de corral que incluye un conjunto de cuatro sistemas de inyección, como se describe en el presente documento.

La Figura 2 es una vista de perfil de uno de los sistemas de inyección multipunto aislado del sistema de tratamiento de aves más grande representado en la Figura 1 con un ave situada en el aparato de sujeción de aves que forma parte del sistema de inyección.

60 La Figura 3 es una vista lateral del sistema de inyección multipunto de la Figura 2 después de la rotación del carro de agujas a su posición de accionamiento y la rotación del estabilizador de aves a su posición delantera.

La Figura 4 es una vista del sistema de inyección multipunto de la Figura 3 con el estabilizador de aves retirado para exponer el carro de agujas.

La Figura 5 es una vista en perspectiva del sistema de inyección de las Figuras 2-4 con el ave retirada.

65 La Figura 6 es una vista en alzado frontal del sistema de inyección de las Figuras 2-5 con el aparato estabilizador de aves retirado.

La Figura 7 es una vista en alzado del sistema de inyección de la Figura 6.

La Figura 8 representa el sistema de inyección de las Figuras 6-7 con una aguja de inyección y un conector de cilindro retirados de uno de los conjuntos de aguja.

La Figura 9 es una vista trasera del sistema de inyección de las Figuras 6-7 con las agujas de inyección en sus posiciones de inyección.

La Figura 10 es una vista ampliada de la parte del sistema de inyección representado en la Figura 9 que incluye las agujas de inyección y los pasos de guía de aguja.

Figura 11 es una vista de la parte del sistema de inyección representada en la Figura 10 que incluye las agujas de inyección y los pasos de guía de aguja con las agujas de inyección en sus posiciones retraídas.

La Figura 12 es un diagrama esquemático que representa la piel de un ave u otro animal después de administrar el líquido inyectado usando dos agujas, tal como las representadas en las Figuras 9-11.

La Figura 13 es una vista en perspectiva parcial de una parte de un accionador de aguja que representa una realización ilustrativa de un mecanismo de alineación que se puede usar para mantener la posición rotatoria de una aguja de inyección en una o más realizaciones de un sistema de inyección, como se describe en el presente documento.

Figura 14 es una vista en perspectiva de una realización ilustrativa de una horquilla de ajuste de profundidad y un soporte configurados para cambiar una ubicación de un extremo distal de una aguja de inyección a lo largo de su eje de inyección de una realización ilustrativa de un sistema de inyección, como se describe en el presente documento.

La Figura 15 es una vista ampliada de perfil de una realización ilustrativa de un paso de esterilizante en la realización ilustrativa representada de una guía de aguja montada en un carro de agujas de una realización ilustrativa de un sistema de inyección, como se describe en el presente documento.

La Figura 16 es un diagrama esquemático de una realización ilustrativa de un aparato de administración de esterilizante que se puede usar para administrar fluido esterilizante atomizado a las agujas de inyección de una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento.

La Figura 17 es un diagrama esquemático de un controlador que se puede usar para controlar varios componentes de una o más realizaciones de un sistema de inyección, como se describe en el presente documento.

Descripción de realizaciones ilustrativas

En la siguiente descripción de las realizaciones ilustrativas, se hace referencia a las figuras adjuntas del dibujo que forman parte de la misma y en las que se muestran, a modo de ilustración, realizaciones ilustrativas específicas. Se ha de entender que se pueden usar otras realizaciones y que se pueden hacer cambios estructurales sin desviarse del ámbito de la presente invención. Además, números de referencia similares en las diferentes figuras designan las mismas características en las distintas figuras del dibujo.

En la Figura 1, se ha representado una realización ilustrativa de un grupo de sistemas de inyección que se puede usar para administrar materiales inyectados a aves u otros animales, donde cuatro sistemas de inyección están dispuestos alrededor de un sistema de tratamiento de aves 10 que incluye una base estacionaria 12 y una plataforma rotatoria (no mostrada). Aunque la realización ilustrativa representada incluye un grupo de cuatro sistemas de inyección, los sistemas de tratamiento de aves, incluyendo los sistemas de inyección descritos en el presente documento, pueden incluir cualquier número seleccionado de sistemas de inyección, p. ej., uno, dos, tres, cinco, etc.

Cada uno de los sistemas de inyección incluye una unidad de inyección 20 unida a la base estacionaria 12 del sistema de tratamiento 10 usando una base 30 y brazos 31 que soportan las unidades de inyección 20. Los aparatos de sujeción de aves 14, en la realización ilustrativa representada, se mueven dentro y fuera de su posición con relación a las unidades de inyección 20 en una o ambas direcciones de la flecha bidireccional 11. También se han en la Figura 1 un par de aparatos de administración de esterilizante 80 que incluyen salidas 82 montadas en una base estacionaria 12. Cada aparato de administración de esterilizante 80 está configurado para administrar fluido esterilizante en las unidades de inyección 20 como se describirá en el presente documento.

El aparato de sujeción de aves 14 representado en conexión con la Figura 1 puede, en una o más realizaciones, ser similar a los representados y descritos en las patentes estadounidenses número 5.651.731 (Gorans *et al.*), 7.363.881 (Gorans *et al.*), etc., incluyendo cada una de las realizaciones ilustrativas representadas del aparato de sujeción de aves una cavidad para pico/cabeza y un par de brazos 15 que rotan dentro y fuera de su posición para retener la cabeza de un ave en el aparato de sujeción de aves 14 o para liberar la cabeza del ave del aparato de retención de aves 14.

El aparato de sujeción de aves usado en una o más realizaciones de los sistemas de inyección descritos en el presente documento puede, sin embargo, adoptar muchas formas diferentes. A nivel funcional, el aparato de sujeción de aves sólo necesita sujetar un ave en una posición relativa a las agujas de inyección de la unidad de inyección de un sistema de inyección de manera que permita que las agujas de inyección perforen la piel del ave y administren inyecciones subcutáneas, como se describe en el presente documento. Los aparatos de sujeción de aves alternativos potencialmente adecuados pueden incluir aquellos que se describen, p. ej., en la Publicación de solicitud de patente de EE. UU., n.º US 2012/0012070 (Gorans *et al.*) aunque también se pueden usar muchos otros aparatos de sujeción de aves alternativos en lugar del aparato de sujeción de aves que se ha representado, p. ej., en la Figura 1.

Además, aunque el sistema de tratamiento 10 representado en la Figura 1 implica el movimiento rotatorio de las aves en el aparato de sujeción de aves 14 con relación a las unidades de inyección 20, otros sistemas que incluyen los sistemas de inyección descritos en el presente documento pueden no implicar el movimiento rotatorio de las unidades de inyección y/o del aparato de sujeción de aves. Por ejemplo, los sistemas de inyección descritos en el presente documento se pueden usar en cualquier sistema y/o método de tratamiento adecuado, como los descritos, p. ej., en la patente de EE. UU., n.º 7.367.284 (Gorans), titulada AUTOMATED POULTRY PROCESSING METHOD AND SYSTEM. Los sistemas y métodos de inyección descritos en el presente documento también se pueden usar en otros sistemas o entornos donde se realiza el transporte y/o tratamiento de aves y las aves están sujetas en un sistema de sujeción de aves adecuado para permitir que se realicen las inyecciones.

Las Figuras 2-4 son vistas de perfil de uno de los sistemas de inyección aislado del sistema de tratamiento de aves más grande representado en la Figura 1 con un ave situada en el aparato de sujeción de aves 14 que forma parte del sistema de inyección. Además del aparato de sujeción de aves 14, el sistema de inyección representado en las Figuras 2 y 3 también incluye un estabilizador opcional 40 que está configurado para rotar alrededor del eje de estabilización 41 en la dirección de la flecha bidireccional R para ayudar a estabilizar un ave B durante el proceso de inyección. Aunque no se ha representado, el estabilizador 40 puede retenerse en una posición fija con relación a la base 30 mientras los aparatos de sujeción de aves 14 se mueven dentro y fuera de su posición con relación a las unidades de inyección 20 usando cualquier estructura de soporte adecuada. En otras palabras, la posición del eje de estabilización 41 puede, en una o más realizaciones, ser fija con relación a la base 30 sobre la que está montada la unidad de inyección 20. El estabilizador 40 se representa en su posición delantera estabilizando al ave B en la Figura 3. La Figura 4 es una vista de perfil del sistema de inyección de las Figuras 2-3 con el estabilizador 40 retirado para permitir la visualización de la guía de aguja 60 y la aguja de inyección 22 durante el proceso de inyección.

Como se ha expuesto en conexión con la Figura 1, la realización ilustrativa representada de la unidad de inyección 20 está soportada por una base 30 y unos brazos 31 con relación al aparato de sujeción de aves 14 que, en la realización ilustrativa representada, incluye brazos 15 configurados para capturar y retener la cabeza y el pico de un ave en el aparato de sujeción de aves 14 y colocar el ave B con relación a la unidad de inyección 20 para facilitar el proceso de inyección. En particular, en la realización ilustrativa representada, los brazos 15 están configurados para rotar alrededor de los ejes 16 dentro y fuera de su posición para retener un ave en el aparato de sujeción de aves 14 como se puede haber descrito, p. ej., en las Patentes de EE. UU., n.º 5.651.731 (Gorans *et al.*) y/o 7.363.881 (Gorans *et al.*). Por razones de claridad, ni la base 12 sobre la que está montada la base 30 ni la plataforma giratoria sobre la que está montado el aparato de sujeción de aves 14 se han representado en las Figuras 2-4.

Con referencia a las Figuras 1-4, la unidad de inyección 20 incluye un par de conjuntos de aguja, incluyendo cada conjunto de aguja una aguja de inyección 22 y un accionador de aguja (que incluye, en la realización ilustrativa representada, el cuerpo accionador 24, el manguito accionador 27 y el cabezal 28) que está configurado para mover la aguja de inyección 22 entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un eje de inyección 21 en la dirección de la flecha bidireccional N.

Cada uno de los accionadores de aguja representados incluye un manguito accionador 27 y un cabezal 28 configurados para retener el conector de cilindro 26 de la aguja de inyección 22 en su posición con relación al cuerpo accionador 24. Como se observa en la Figura 2, la aguja de inyección 22 se ha representado en su posición retraída, mientras que la Figura 3 representa la aguja de inyección 22 y su posición de inyección. En la realización ilustrativa representada, la porción superior del manguito 27 del accionador está expuesta por encima del cuerpo accionador 24, mientras que en la Figura 3, la porción inferior del manguito accionador 27 está expuesta debajo del cuerpo accionador 24 con el cabezal 28 unido al manguito accionador 27 más cerca del cuerpo accionador 24 en la Figura 3.

La realización ilustrativa del sistema de inyección representado en las Figuras 2-4 también incluye una guía de aguja 60 que incluye pasos configurados para guiar las agujas de inyección 22 a medida que las agujas de inyección 20 se mueven entre sus posiciones de inyección y sus posiciones retraídas como se expone en el presente documento. Como se observa en la Figura 2, los extremos distales de las agujas de inyección 22 están situados dentro de los pasos de guía en la guía de aguja 60, mientras que los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22 se extienden hacia fuera de los pasos de guía en la guía de aguja 60 como se observa en la Figura 4. Detalles adicionales con respecto a una o más realizaciones de las guías de aguja que se pueden usar en conexión con los sistemas de inyección multipunto descritos en el presente documento se expondrán en otra parte del presente documento.

En la realización ilustrativa representada, los accionadores de aguja 24 de los conjuntos de aguja representados y la guía de aguja 60 están montados en un carro de agujas 50 que está unido a los brazos 31 y la base 30 de manera que permite la rotación del carro de agujas 50, de los conjuntos de aguja y de la guía de aguja 60 unida a los mismos alrededor del eje de carro 51 en las direcciones definidas por la flecha bidireccional C. En particular, el carro de agujas 50 está, en la realización ilustrativa representada, conectado operativamente a un accionador de carro 54 que está configurado para rotar el carro de agujas 50 alrededor del eje de carro 51 entre una posición de espera, como se observa en la Figura 2, y una posición de accionamiento, como se observa en las Figuras 3-4. En la realización ilustrativa representada, el accionador de carro 54 está montado en la base 30 y actúa sobre el brazo de carro 53 que está, a su vez, conectado operativamente al carro de agujas 50, aunque podrían proporcionarse muchas otras disposiciones alternativas.

La Figura 5 es una vista ampliada en perspectiva del sistema de inyección de las Figuras 2-4 con el ave retirada del aparato de sujeción de aves 14. Como se observa en esta vista en perspectiva, el sistema de inyección incluye un par de conjuntos de aguja, cada uno de los cuales incluye una aguja de inyección 22 y un accionador de aguja junto con componentes asociados como se expone en conexión con las Figuras 2-4. Ambos conjuntos de aguja están montados en un carro de agujas 50 que rota alrededor del eje de carro 51 como se expone en conexión con esas figuras. Además, cada una de las agujas de inyección está configurada para moverse a lo largo de un eje de inyección 21. En una o más realizaciones, el sistema de inyección representado puede describirse como un sistema de inyección multipunto porque incluye dos conjuntos de aguja. En una o más realizaciones alternativas, sin embargo, los sistemas de inyección descritos en el presente documento pueden incluir solo un conjunto de aguja, mientras que, en otras realizaciones adicionales, los sistemas de inyección descritos en el presente documento pueden incluir tres o más conjuntos de aguja.

El sistema de inyección representado en la Figura 5 se ha representado en las Figuras 6-7 con la base 30, los brazos 31 y el sistema de sujeción de aves 14 retirados para más claridad. Las Figuras 6-7 se proporcionan para representar una disposición ilustrativa entre los ejes de carro y los ejes de inyección en una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento. En particular, los ejes de inyección 21 están, como se observa mejor en la Figura 7, colocados de tal manera que se extienden (p. ej., se cruzan con) el eje de carro 51. Se debe entender que se pueden tolerar ligeras variaciones en la colocación de los ejes de inyección y el eje de carro de tal manera que los ejes en realidad no se crucen, en una o más realizaciones de los sistemas de inyección descritos en el presente documento, y aun así proporcionar las ventajas descritas en el presente documento. En una o más realizaciones, los ejes de inyección 21 se pueden describir como "extendidos a través" del eje de carro 51 si los ejes pasan a 3 mm o menos, 2 mm o menos o 1 mm o menos el uno del otro.

Tales disposiciones de los ejes de inyección y del eje del carro pueden, en una o más realizaciones, reducir el movimiento no deseado de una aguja de inyección fuera de su eje de inyección 21 durante el proceso de inyección. Como se ha descrito anteriormente, el movimiento de una aguja de inyección fuera de su eje de inyección puede provocar un sangrado y/o daño tisular no deseado en el punto de inyección. Aunque se ha representado en conexión con múltiples ejes de inyección, se debería entender que se proporcionarían las mismas ventajas en sistemas que solo incluyan un conjunto de aguja que tiene un eje de inyección que se extiende a través de un eje de carro en una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento.

La Figura 8 representa el sistema de inyección de las Figuras 6-7 con una aguja de inyección 22 y su conector de cilindro 26 asociado retirados del accionador de aguja de uno de los conjuntos de aguja. En una o más realizaciones de conjuntos de aguja usados en sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, el accionador de aguja (incluyendo, en la realización ilustrativa representada, el accionador 24, el manguito 27 y el cabezal 28) se pueden configurar para sujetar una aguja de inyección 22 y su conector de cilindro 26 a lo largo del eje de inyección 21. Al hacerlo así se puede, en una o más realizaciones, simplificar la instalación y el enrutamiento de las líneas de vacunas y, en una o más realizaciones, reducir el movimiento no deseado de la aguja de inyección fuera de su eje de inyección lo que, como se expone en el presente documento, puede reducir la probabilidad de sangrado y/o daño tisular en el punto de inyección. En una o más realizaciones, el conector de cilindro 26 puede incluir características de un cono Luer que se acoplan con las características de un cono Luer en el accionador de aguja para retener el conector de cilindro 26 y su aguja de inyección 22 asociada en el accionador de aguja.

La Figura 9 es una vista trasera del sistema de inyección de las Figuras 6-8 con las agujas de inyección 22 en sus posiciones de inyección de tal manera que los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22 queden expuestos cerca del extremo de la guía de aguja 60. Asimismo, los cabezales 28 de los accionadores de aguja están situados más cerca de los cuerpos de accionador 24 y los extremos inferiores de los manguitos de accionador 27 se extienden desde los cuerpos de accionador 24.

La Figura 10 es una vista ampliada de las partes inferiores de las agujas de inyección 22 del sistema de inyección representado en la Figura 9 en la que los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22 están, en la realización ilustrativa representada, extendidos hacia fuera de los pasos de guía 66 situados en la sección de guía 64 de la guía de aguja 60. En una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento que incluyen guías de aguja, la guía de aguja 60 puede incluir una sección de guía 64 que tiene pasos de guía 66 a través de los cuales se mueven las agujas de inyección 20 cuando se mueven entre sus posiciones retraída y de inyección como se describe en el presente documento. La Figura 11, por ejemplo, una vista ampliada de la parte del sistema de inyección representado en la Figura 10 en la que las agujas de inyección 22 están en sus posiciones retraídas en las que los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22 están retirados dentro de los pasos de guía de aguja 66 situados en la sección de guía 64 de la guía de aguja 60.

Adicionalmente, la guía de aguja 60 también puede incluir una sección de soporte 62 configurada para limitar la desviación de las agujas de inyección 22 lejos de la piel de un ave durante el proceso de inyección. Con referencia, p. ej., a la Figura 4, la sección de soporte 62 puede hacer contacto con la piel de un ave cuando el carro de agujas 50 se mueve a su posición de accionamiento para limitar el movimiento de las agujas de inyección 22 alejándose del ave a medida que las agujas de inyección 22 se mueven desde sus posiciones retraídas hasta sus posiciones de inyección.

El contacto entre el ave y la sección de soporte 62 puede, sin embargo, no ser necesario en todas las circunstancias.

Otras características y/o disposiciones que se pueden encontrar en una o más realizaciones de los sistemas de inyección descritos en el presente documento que también se han representado en la Figura 10 incluyen la distancia entre los extremos distales 23 de un par de agujas de inyección 22, así como, las disposiciones entre los ejes de inyección 21 a lo largo de los cuales se mueven las agujas de inyección 22.

En una o más realizaciones de sistemas de inyección que incluyen múltiples agujas de inyección, el espacio entre los extremos distales de las agujas de inyección cuando las agujas de inyección están en sus posiciones de inyección puede controlarse para facilitar la administración del inyectable en múltiples ubicaciones distintas de un ave u otro animal. Por ejemplo, en una o más realizaciones ilustrativas, la distancia entre las partes más bajas de las aberturas que se encuentran en los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22 puede estar separadas una de otra a una distancia D de 1 mm o más, 2 mm o más o 3 mm o más. En un extremo superior, la distancia D entre las partes más bajas de las aberturas que se encuentran en los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22 puede ser de 6 mm o menos, 4 mm o menos o 2 mm o menos.

El espacio entre los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22 puede facilitar la formación de bolsas separadas y distintas de material inyectado cuando los sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, se usan para administrar el inyectable a un ave u otro animal. Con referencia a la Figura 12, se ha representado la superficie de un ave B junto con los puntos de inyección 120 que están espaciados entre sí debido al espacio entre los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22. El material inyectado puede formar bolsas 121 separadas y distintas cerca de cada uno de los puntos de inyección 120 de tal manera que el material inyectado pueda, en una o más realizaciones, no mezclarse inmediatamente después de la inyección en el ave B. Como se expone en el presente documento, la administración de dos o más tipos diferentes de material inyectado en bolsillos separados y distintos puede ser útil cuando el material inyectado pueda, por ejemplo, ser más eficaz si no se mezcla inmediatamente después de la inyección. Incluso en aquellos casos en los que se inyecta el mismo material en ambos puntos 120, podría ser beneficioso administrar cantidades más pequeñas del mismo inyectable en dos ubicaciones diferentes de un ave B.

Otra característica que se puede encontrar en una o más realizaciones de los sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, también se ha representado en conexión con la Figura 10. En particular, los ejes de inyección 21 pueden orientarse de tal manera que no sean paralelos entre sí y, más particularmente, pueden orientarse de tal manera que los ejes de inyección 21 converjan cuando se mueven hacia los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22. En una o más realizaciones, los ejes de inyección 21 pueden converger en un ángulo incluido α (alfa) que es mayor de 0° y menor de 180° . En una o más realizaciones, el ángulo α (alfa) puede ser de 30° o menos, 25° o menos, 20° o menos, 15° o menos. En un extremo inferior, el ángulo incluido α (alfa) puede ser de 5° o más, 10° o más o 15° o más.

Otra característica de una o más realizaciones de los sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, también se ha representado en conexión con la Figura 10. En particular, los ejes de inyección 21 pueden, en una o más realizaciones, estar orientado de tal manera que los ejes de inyección 21 se crucen en una ubicación 21x como se ha representado en la Figura 10. Se debe entender que, en realizaciones alternativas, los ejes de inyección pueden no cruzarse entre sí.

Otra característica adicional de una o más realizaciones de los sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, también se ha representado en conexión con la Figura 10. En particular, la sección de guía 64 de la guía de aguja 60 incluye un paso de guía 66 a través del cual cada una de las agujas de inyección 22 se mueve cuando se mueve entre sus respectivas posiciones retraída y de inyección. En una o más realizaciones, los pasos de guía 66 guían las agujas de inyección 22 de tal manera que la desviación de los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22 desde los ejes de inyección 21 esté limitada durante el proceso de inyección. En una o más realizaciones, los pasos de guía 66 pueden describirse con una apertura distal 67 y, además, se puede describir que el extremo distal y 23 de una aguja de inyección 22 pasa a través de la abertura distal 67 del paso de guía 66 cuando la aguja de inyección se mueve entre su posición de inyección y una posición retraída. Además, los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22 de una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, se pueden situar dentro de un paso de guía 66 cuando las agujas de inyección están en sus posiciones retraídas.

Para limitar la desviación lo suficiente, una o más realizaciones de guías de aguja 60 usadas en sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, pueden incluir pasos de guía 66 que tienen aberturas distales 67 que están situadas a 30 mm o menos de los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22 cuando las agujas de inyección 22 están en su posición de inyección. En una o más realizaciones alternativas, la abertura distal 67 puede estar situada a 20 mm o menos de los extremos distales, 15 mm o menos de los extremos distales o incluso 10 mm o menos de los extremos distales.

Además, una o más realizaciones de la guía de aguja 60 pueden incluir, preferiblemente, pasos de guía 66 separados y distintos para cada una de las agujas de inyección 22 en un sistema de inyección, como se describe en el presente documento. En otras palabras, sólo una aguja de inyección 22 pasa a través de cada uno de los pasos de guía 66 en

una o más realizaciones de los sistemas de inyección descritos en el presente documento.

Otra característica más de una o más realizaciones de los sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, también se puede describir en conexión con la Figura 10. En particular, las agujas de inyección 22 pueden tener extremos distales 23 que terminan en una punta biselada para facilitar la perforación de la piel y otros tejidos durante el proceso de inyección. Las puntas biseladas en los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22 pueden, en una o más realizaciones, estar orientadas de tal manera que las aberturas formadas en los extremos distales miren en dirección opuesta a la guía de aguja 60 como se ha representado, p. ej., en la Figura 10. Esta orientación puede facilitar aún más la perforación de la piel y otros tejidos durante el proceso de inyección cuando se usan los sistemas de inyección, como se describe en el presente documento.

Una o más realizaciones de los sistemas de inyección descritos en el presente documento pueden incluir características configuradas para retener la orientación de las puntas biseladas en los extremos distales 23 de las agujas de inyección 22 en una orientación deseada. Una realización ilustrativa de las características configuradas para retener la orientación de las puntas biseladas en una orientación deseada se ha representado en la Figura 13 que es una vista parcial en perspectiva de una parte de la parte inferior del cuerpo accionador 24 con el manguito accionador 27 situado en el mismo, junto con el extremo inferior del conector de cilindro 26 (con la aguja de inyección retirada del conector de cilindro 26 en esta vista). El movimiento del manguito accionador 27 a lo largo del eje de inyección 21 mueve la aguja de inyección entre sus posiciones retraída y de inyección como se expone en el presente documento.

Para mantener una orientación seleccionada de la punta biselada en el extremo distal de una aguja de inyección, el manguito 27 puede incluir características de alineación configuradas para mantener esa orientación seleccionada. En particular, la realización ilustrativa representada incluye un manguito 27 que tiene forma hexagonal y está situado dentro de un orificio hexagonal en el cuerpo accionador 24 de tal manera que la rotación del manguito 27 alrededor del eje de inyección 21 está limitada. Además, en la realización ilustrativa representada, el cilindro conector 26 también está fijo en su orientación de tal manera que la rotación del conector de cilindro (y cualquier aguja de inyección unida al mismo) alrededor del eje de inyección 21 también está limitada. Esta combinación de características proporciona sólo una realización ilustrativa de un mecanismo de alineación que se puede usar para mantener la posición rotatoria de una aguja de inyección en una o más realizaciones de un sistema de inyección y muchas otras podrían contemplarse y usarse en lugar del conjunto representado de características del mecanismo de alineación.

Una o más realizaciones de los sistemas de inyección descritos en el presente documento pueden incluir estructuras configuradas para permitir el ajuste de la ubicación de los extremos distales 23 de las agujas de inyección 20 en sus posiciones de inyección para controlar la profundidad a la que se insertan las agujas de inyección durante el proceso de inyección. La Figura 14 representa una realización ilustrativa de estructuras diseñadas para proporcionar ese ajuste en forma de una horquilla de ajuste de profundidad 70 y un soporte 74 configurado para cambiar una ubicación de un extremo distal 23 de una aguja de inyección 22 a lo largo de su eje de inyección 21. En la realización ilustrativa representada, la horquilla de ajuste 70 está unida al cabezal 28 del accionador de aguja, mientras que el soporte 74 está unido al cuerpo accionador 24 con el manguito accionador 27 extendiéndose entre el cuerpo accionador 24 y el cabezal 28.

En la realización ilustrativa representada, la horquilla de ajuste de profundidad 70 está configurada para rotar con relación al cabezal 28 alrededor del eje de inyección 21 sin cambiar su posición a lo largo del eje de inyección 21 con relación al cabezal 28, mientras que el soporte 74 está fijado en una posición relativa al cuerpo accionador 24 y al eje de inyección 21. Sin embargo, se deberá entender que tanto la horquilla de ajuste de profundidad 70 como el anillo de soporte 74 pueden rotar con relación al eje de inyección 21, aunque tal sistema puede resultar más difícil de ajustar cuando ambos componentes pueden rotar alrededor del eje de inyección 21. Como resultado, podría ser preferible que sólo uno de los componentes 70 o 74 rote alrededor del eje de inyección 21.

La rotación de la horquilla de ajuste 70 alrededor del eje de inyección 21 proporciona el ajuste de la ubicación del extremo distal 23 y de una aguja de inyección unida al cilindro conector 26 porque la rotación de la horquilla de ajuste 70 cambia la distancia mínima entre el cabezal 28 y el cuerpo accionador 24 del accionador de aguja. Esa distancia mínima entre el cabezal 28 y el cuerpo accionador 24 está limitada, en la realización ilustrativa representada, por las patillas 72a y 72b que actúan sobre los escalones 76a y 76b del soporte 74. Como se observa en la Figura 14, esos escalones 76a y 76b están situados a diferentes alturas con relación al cuerpo accionador 24, lo que coloca los escalones 76a y 76b en diferentes ubicaciones axiales a lo largo del eje de inyección 21; las patillas 72a y 72b descansan sobre un par de escalones 76a y 76b situados en lados opuestos del eje de inyección 21 y a la misma altura relativa para proporcionar el ajuste de la distancia mínima entre el cabezal 28 y el cuerpo accionador 24 cuando la aguja de inyección está en su posición de inyección.

Con respecto a la realización particular representada, cuando las patillas 72a y 72b están colocadas para actuar sobre los escalones "1" del soporte 74, el cabezal 28 estará situado en su posición más cercana con relación al cuerpo accionador 24, dando como resultado un ajuste de profundidad máxima para una aguja de inyección unida al conector de cilindro 26. En el extremo opuesto, cuando las patillas 72a y 72b están colocadas para actuar sobre los escalones "6" del soporte 74, el cabezal 28 estará situado en su posición más alejada con relación al cuerpo accionador 24, dando como resultado un ajuste de profundidad mínimo para una aguja de inyección unida al conector de cilindro 26.

En la realización ilustrativa representada, soportar el cabezal 28 del accionador de aguja en lados opuestos del eje de inyección 21 también puede ser beneficioso porque al hacerlo se puede reducir la desviación del extremo distal de una aguja de inyección unida al conector de cilindro a medida que el cabezal accionador 28 se mueve hacia el cuerpo accionador 24 durante el movimiento de una aguja de inyección desde su posición retraída hasta su posición de inyección. Esa reducción en la desviación de la aguja puede producirse porque las fuerzas que actúan sobre el cabezal 28 (y, por lo tanto, conector de cilindro 26 que lleva la aguja de inyección) están equilibrados alrededor del eje de inyección 21 cuando las patillas 72 de la horquilla de ajuste 70 hacen contacto con los escalones 76 en el soporte 74.

Una o más realizaciones de los sistemas de inyección descritos en el presente documento pueden incluir componentes configurados para esterilizar las agujas de inyección después de que se hayan usado para inyectar material en un ave u otro animal. Tal y como se usa en el presente documento, el término "esterilizar" (y variaciones del mismo) no se usa en el sentido absoluto de que los componentes esterilizantes y cualquier esterilizante que administren no deben necesariamente esterilizar las agujas de inyección, sino que los componentes esterilizantes y cualquier esterilizante que liberen pueden reducir la probabilidad de contaminación cruzada entre aves u otros animales inyectados al usar las agujas de inyección descritas en el presente documento.

En la realización ilustrativa representada como se observa, p. ej., en la Figura 15, la guía de aguja 60 puede incluir varios pasos y accesorios para recibir fluido esterilizante y suministrar el fluido esterilizante en las agujas de inyección de manera que se pueda reducir la contaminación cruzada. En particular, la guía de aguja 60 incluye, en la realización ilustrativa representada, el paso 80a así como el paso 80b, los cuales se unen para formar un paso común 80 que conduce a la vía de salida 84. El fluido que pasa a través del paso de esterilizante común 80 y sale por la vía de salida 84 se dirige al paso de guía 66 de la guía de aguja 60 de tal manera que el fluido se dirige a un extremo distal 23 de la aguja de inyección 22 situada en el paso de guía 66.

En la realización representada en la Figura 15, sólo se representan una aguja de inyección 22 y su correspondiente paso de guía 66. Debería, sin embargo, entenderse que cuando la guía de aguja 60 incluye un segundo paso de guía 66 y una segunda aguja de inyección 22, se proporciona una segunda vía de salida 84 desde el paso común 80 para permitir la administración de fluido desde el paso común 80 hacia ese segundo paso de guía 66 y hacia la segunda aguja de inyección 22 situada en el mismo.

En la realización ilustrativa representada, se proporcionan dos vías de entrada 82a y 82b, alimentando la vía de entrada 82a el paso 80a y alimentando la vía de entrada 82b el paso 80b. Ambos conductos 80a y 80b y sus respectivas vías de entrada 82a y 82b se proporcionan para permitir el suministro de un fluido esterilizante a través de una de las vías de entrada y un fluido de purga (tal como, p. ej., aire comprimido o uno o más gases, líquidos, etc.) a través de la otra vía de entrada.

Por ejemplo, en una o más realizaciones, se puede suministrar un fluido esterilizante a través de la vía de entrada 82a, donde pasa al paso 80a y luego al paso común 80 para su administración en la salida 84. En una o más realizaciones, el fluido esterilizante administrado por el paso 80a se puede atomizar antes de administrarse por el paso 80a. Después de administrar el fluido esterilizante en la aguja de inyección 22 a través de la vía de salida 84, podría ser beneficioso purgar al menos la vía de salida 84 de cualquier fluido esterilizante restante y, en una o más realizaciones, posiblemente eliminar al menos una parte de cualquier líquido esterilizante restante que quede en la aguja de inyección 22 usando un líquido de purga. La segunda vía de entrada 82b se puede usar para ese fluido de purga que, cuando se administra, pasaría a través del paso 80b y al paso común 80 para su administración a la vía de salida 84.

En una o más realizaciones alternativas, el fluido esterilizante en forma líquida puede administrarse por uno de los pasos 80a u 80b mientras que un fluido atomizador (tal como, p. ej., aire comprimido o uno o más gases, líquidos, etc.) se suministra por el otro paso 80a u 80b para atomizar el fluido esterilizante administrado a la(s) aguja(s) 22 en la(s) vía(s) de guía 66.

En una o más realizaciones alternativas adicionales, la guía de aguja 60 puede incluir solo un paso 80 alimentado por solo una vía de entrada 82, con una forma atomizada y/o líquida de fluido esterilizante que se suministra por el paso 80 para su administración a una o más agujas en uno o más pasos de guía de la guía de aguja.

Además de las vías de salida 84 configuradas para administrar fluido esterilizante en las agujas de inyección como se describe en el presente documento, también se puede proporcionar una salida separada 86 en comunicación fluidica con el paso común 82 para administrar fluido esterilizante en la sección de soporte 62 de la guía de aguja 60 de tal manera que los residuos en la sección de soporte 62 puedan eliminarse mediante la administración del fluido esterilizante y/o el fluido de purga como se describe en el presente documento.

Se podrían usar muchas otras estructuras fluidicas para administrar tanto un fluido esterilizante como un fluido de purga en una o más agujas de inyección de una o más realizaciones de un sistema de inyección, como se ha descrito en el presente documento, y las realizaciones ilustrativas representadas y descritas en el presente documento representan solo un conjunto potencial de estructuras fluidicas para administrar líquido esterilizante y un líquido de

purga según sea necesario.

La Figura 16 representa una realización ilustrativa de un aparato de administración de esterilizante que se puede usar para administrar fluido esterilizante atomizado a las agujas de inyección de una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento. El aparato de administración de esterilizante 90 representado en la Figura 16 puede, en una o más realizaciones, incluir un depósito 92, una bomba 94 y una cámara de atomización 96. La bomba 94 está configurada para administrar fluido esterilizante desde el depósito 92 a la cámara de atomización 96 donde se atomiza el fluido esterilizante. Luego también se proporciona y configura una trayectoria de fluido para administrar el fluido esterilizante atomizado desde la cámara de atomización 96 al paso 80 en la guía de aguja 60 de las realizaciones de sistemas de inyección como se describe en el presente documento. En una o más realizaciones, el líquido esterilizante puede ser, p. ej., alcohol isopropílico, aunque como alternativa se podrían usar otros fluidos esterilizantes.

Atomizar el fluido esterilizante antes de administrarlo al paso 80 puede, en una o más realizaciones, proporcionar ventajas a una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento. Por ejemplo, en una o más realizaciones, situar la cámara de atomización 96 junto con la bomba 94 en un aparato de administración de esterilizante 90 y administrar fluido esterilizante atomizado en el paso 80 elimina la necesidad de válvulas de retención u otros dispositivos de control de fluido en las guías de aguja donde pueden ensuciarse o afectar negativamente de otra manera la operación del proceso de administración de esterilizante.

En una o más realizaciones alternativas de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, la esterilización se puede realizar sin el uso de un líquido esterilizante. Por ejemplo, una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, pueden emplear una o más fuentes de luz ultravioleta configuradas para suministrar luz ultravioleta según sea necesario para esterilizar agujas de inyección y otros componentes entre aves.

La Figura 17 es un diagrama de bloques esquemático de varios componentes que se pueden usar en una o más realizaciones de los sistemas de inyección, como se describe en el presente documento. La realización ilustrativa representada del sistema 300 incluye un controlador 302 que puede estar operativamente conectado a varios componentes en los sistemas de inyección. Los controladores usados en los sistemas de inyección descritos en el presente documento se pueden proporcionar 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, por ejemplo, estar en forma de uno o más microprocesadores, matrices de puertas programables en campo (FPGA por sus siglas en inglés), procesadores digitales de señales (DSP por sus siglas en inglés), microcontroladores, máquinas de estado de circuito integrado de aplicación específica (ASIC por sus siglas en inglés), etc.

Entre los demás componentes representados en la Figura 10 hay dos accionadores de aguja 320 junto con un accionador de carro 350. La rotación del primer y/o segundo miembros de captura 22 y 24 se puede lograr usando cualquier mecanismo accionador adecuado. Ejemplos de algunos accionadores potencialmente adecuados que se pueden usar para los accionadores de aguja y/o accionadores de carro de una o más realizaciones de sistemas de inyección, como se describe en el presente documento, pueden incluir, p. ej., pistones hidráulicos, solenoides, etc. Cualquier estructura capaz de proporcionar el movimiento necesario para mover las agujas de inyección, el carro de agujas, la sujeción de aves, etc., como se describe en el presente documento, podría usarse como accionador. Algunos ejemplos potencialmente adecuados pueden incluir, p. ej., motores reversibles, mecanismos de vaivén, etc.

El controlador 302 conectado operativamente a los accionadores de aguja 320 puede configurarse para accionar uno o ambos accionadores de aguja 320 desde sus posiciones retraídas hasta sus posiciones de inyección bien a la vez y/o en momentos diferentes. En algunos casos, uno de los accionadores de aguja puede ser accionado por el controlador mientras que el otro accionador de aguja puede dejarse inactivo cuando, por ejemplo, sólo se debe administrar un inyectable usando una sola aguja de inyección.

El controlador 302 también está conectado operativamente al accionador de carro, estando el controlador configurado para accionar el accionador de carro 350 para mover el carro de agujas entre su posición de espera y su posición de accionamiento, como se describe en el presente documento.

El aparato de administración de esterilizante 390 también está conectado operativamente al controlador 302, estando el controlador configurado para operar el aparato de administración de esterilizante para administrar fluido esterilizante y, opcionalmente, líquido de purga, en el sistema de inyección, como se describe en el presente documento.

El indexador de sujeción de aves 314 que también puede estar conectado operativamente al controlador 302 se puede usar para mover los sistemas de sujeción de aves dentro y fuera de su posición con relación a las unidades de inyección, como se describe en el presente documento, de tal manera que un ave sujeta en un sistema de sujeción de aves se pueda mover a una posición en la que se puede usar una unidad de inyección para administrar el inyectable al ave, moviéndose luego el ave fuera de su posición después de recibir una inyección y moviéndose un ave diferente en posición con relación a la unidad de inyección.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de inyección que comprende:

- 5 - un aparato de sujeción de aves (14); y
 - una unidad de inyección (20), en donde el aparato de sujeción de aves (14) está conectado operativamente a la unidad de inyección (20), y en donde el aparato de sujeción de aves (14) está configurado para sujetar un ave en una posición seleccionada con relación a la unidad de inyección (20), comprendiendo la unidad de inyección (20):

10 un primer conjunto de aguja que comprende una primera aguja de inyección (22) y un primer accionador de aguja (24, 27, 28) conectado operativamente a la primera aguja de inyección (22), en donde el primer accionador de aguja (24, 27, 28) está configurado para mover la primera aguja de inyección (22) entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un primer eje de inyección (21);

15 un carro de agujas (50) conectado operativamente a un accionador de carro (54; 350), en donde el primer conjunto de aguja está montado en el carro de agujas (50),

 en donde el accionador de carro (54; 350) está configurado para rotar el carro de agujas (50) alrededor de un eje de carro (51) entre una posición de espera y una posición de accionamiento,

20 en donde la primera aguja de inyección (22) está configurada para hacer contacto con un ave sujeta en el aparato de sujeción de aves (14) cuando el carro de agujas (50) se mueve a la posición de accionamiento, y en donde la primera aguja de inyección (22) está configurada para colocarse subcutáneamente en un ave sujeta en el aparato de sujeción de aves (14) cuando el carro de agujas (50) está en su posición de accionamiento y la primera aguja de inyección (22) está en la posición de inyección,

25 **caracterizado por que** el eje de carro (51) se extiende a través del primer eje de inyección (21).

2. Un sistema según la reivindicación 1, en donde el primer accionador de aguja (24, 27, 28) comprende una horquilla de ajuste de profundidad (70) y un soporte (74), en donde el ajuste de profundidad y la horquilla (70) y el soporte (74) están configurados para cambiar una ubicación de un extremo distal de la primera aguja de inyección (22) a lo largo del primer eje de inyección (21).

3. Un sistema según la reivindicación 2, en donde la rotación de uno o ambos de la horquilla de ajuste de profundidad (70) y el soporte (74) alrededor del primer eje de inyección (21) cambia una ubicación de un extremo distal de la primera aguja de inyección (22) a lo largo del primer eje de inyección (21).

35 4. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en donde la horquilla de ajuste de profundidad (70) comprende una primera y segunda patillas que actúan sobre el soporte (74), en donde la primera y segunda patillas están ubicadas en lados opuestos del primer eje de inyección (21).

40 5. Un sistema según la reivindicación 4, en donde la primera y segunda patillas comprenden una longitud diferente cuando se miden a lo largo del primer eje de inyección (21) y en donde el soporte (74) comprende un anillo escalonado que comprende una pluralidad de escalones ubicados en diferentes posiciones a lo largo del primer eje de inyección (21); opcionalmente en donde la rotación de uno o ambos de la horquilla de ajuste de profundidad (70) y del anillo escalonado alrededor del primer eje de inyección (21) cambia la ubicación de un extremo distal de la primera aguja de inyección (22) a lo largo del primer eje de inyección (21).

45 6. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la unidad de inyección (20) comprende una guía de aguja (60), en donde la guía de aguja (60) comprende un primer paso de guía configurado para guiar la primera aguja de inyección (22) cuando la primera aguja de inyección (22) se mueve entre la posición de inyección y la posición retraída;

50 en donde el primer paso guía comprende una abertura distal, y en donde un extremo distal de la primera aguja de inyección (22) pasa a través de la abertura distal cuando se mueve entre la posición de inyección y la posición retraída, y/o en donde la guía de aguja (60) está montado en el carro de agujas (50).

55 7. Un sistema según la reivindicación 6, en donde la guía de aguja (60) comprende un paso de esterilizante que se extiende entre una vía de entrada y una vía de salida, en donde el fluido que pasa a través del paso de esterilizante desde la vía de entrada hacia la vía de salida se dirige a un extremo distal de la primera aguja de inyección (22).

8. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el sistema además comprende un aparato de administración de esterilizante (90) que comprende:

60 una bomba (92) configurada para administrar fluido esterilizante desde un depósito (92) a una cámara de atomización (96), en donde la cámara de atomización está configurada para atomizar el fluido esterilizante; y
 una trayectoria de fluido configurada para administrar el fluido esterilizante atomizado desde la cámara de atomización (96) en un extremo distal de la primera aguja de inyección (22) a través de una vía de esterilizante.

65 9. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el sistema además comprende un

controlador (302) conectado operativamente al primer accionador de aguja (24, 27, 28), en donde el controlador (302) está configurado para accionar el primer accionador de aguja (24, 27, 28) para mover la primera aguja de inyección (22) desde su posición retraída hasta su posición de inyección;

- 5 en donde el controlador (302) está operativamente conectado al accionador de carro (54; 350), y en donde el controlador (302) está configurado para accionar el accionador de carro (54; 350) para mover el carro de agujas (50) entre la posición de espera y la posición de accionamiento.

10. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el sistema de inyección comprende un segundo conjunto de aguja montado en el carro de agujas (50), en donde el segundo conjunto de aguja comprende una segunda aguja de inyección y un segundo accionador de aguja conectado operativamente a la segunda aguja de inyección, en donde el segundo accionador de aguja está configurado para mover la segunda aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un segundo eje de inyección; en donde un extremo distal de la primera aguja de inyección (22) está separado de un extremo distal de la segunda aguja de inyección cuando las agujas de inyección primera y segunda están en sus posiciones de inyección a una distancia de 1 mm o más, opcionalmente, 2 mm o más, u opcionalmente 3 mm o más y, en un extremo superior opcional, 6 mm o menos, opcionalmente, 4 mm o menos u, opcionalmente, 2 mm o menos.

11. Un sistema según las reivindicaciones 1 a 9, en donde el sistema de inyección comprende un segundo conjunto de aguja montado en el carro de agujas (50), en donde el segundo conjunto de aguja comprende una segunda aguja de inyección (22) y un segundo accionador de aguja conectado operativamente a la segunda aguja de inyección (22), en donde el segundo accionador de aguja está configurado para mover la segunda aguja de inyección entre una posición de inyección y una posición retraída a lo largo de un segundo eje de inyección (21), en donde el primer eje de inyección y el segundo eje de inyección no son paralelos entre sí.

12. Un sistema según la reivindicación 11, en donde un extremo distal de la primera aguja de inyección (22) está separado de un extremo distal de la segunda aguja de inyección (22) cuando la primera y segunda agujas de inyección están en sus posiciones de inyección una distancia de 1 mm o más, opcionalmente, 2 mm o más, u opcionalmente 3 mm o más y, en un extremo superior opcional, 6 mm o menos, opcionalmente, 4 mm o menos u, opcionalmente, 2 mm o menos.

13. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, en donde el primer eje de inyección y el segundo eje de inyección forman un ángulo incluido mayor de cero grados y menor de 180 grados; o en donde el primer eje de inyección y el segundo eje de inyección forman un ángulo incluido de 30 grados o menos, opcionalmente, 25° o menos, opcionalmente, 20° o menos u opcionalmente, 15° o menos, y, en un extremo inferior opcional, el ángulo incluido puede ser de 5° o más, opcionalmente, 10° o más u opcionalmente, 15° o más.

14. Un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en donde el eje del carro (51) se extiende a través del segundo eje de inyección.

15. Un método no terapéutico para colocar un ave en un sistema de inyección, comprendiendo el método

sujetar un ave en el aparato de sujeción de aves (14) de un sistema de inyección según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14;

mover el aparato de sujeción de aves (14) a una ubicación de inyección cerca de la unidad de inyección (20);

- 45 rotar el carro de agujas (50) alrededor del eje de carro (51) desde la posición de espera hasta la posición de accionamiento,

en donde el primer eje de inyección (21) del primer conjunto de aguja se cruza con el ave en el aparato de sujeción de aves (14) cuando el carro de agujas (50) está en la posición de accionamiento;

- 50 y en donde el eje de carro (51) se extiende a través del primer eje de inyección (21) cuando el carro de agujas (50) está en la posición de espera y en la posición de accionamiento.

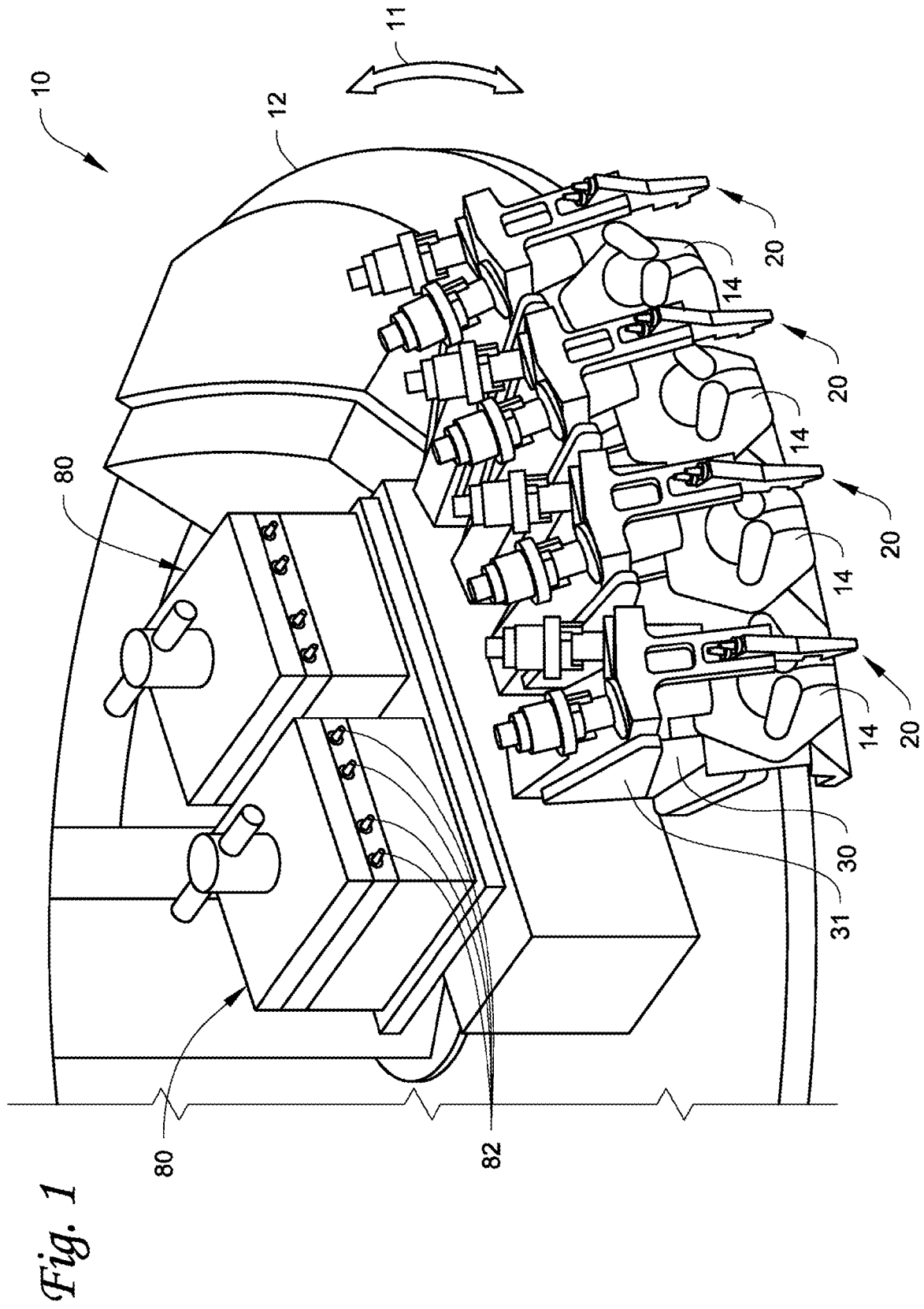


Fig. 2

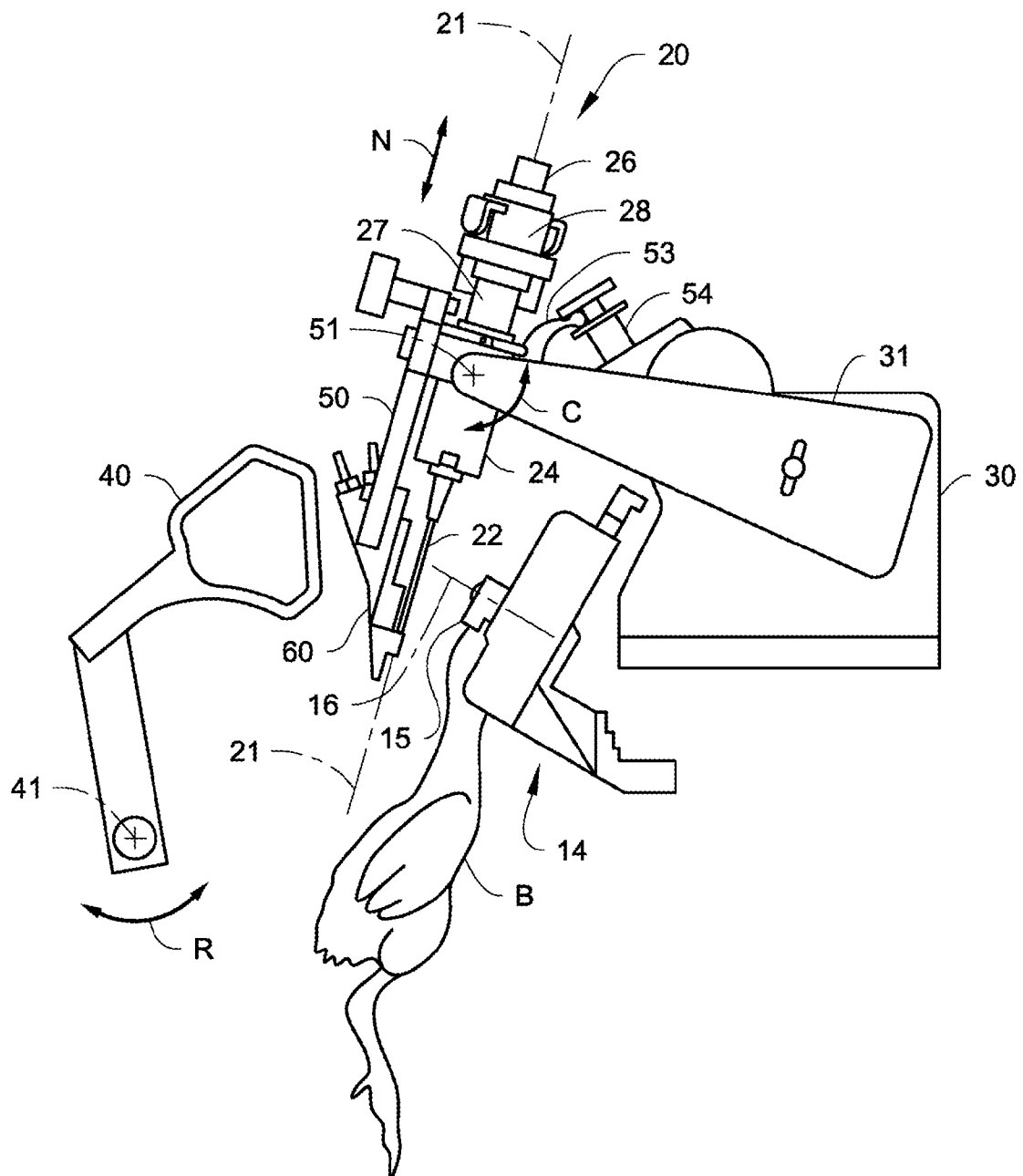


Fig. 3

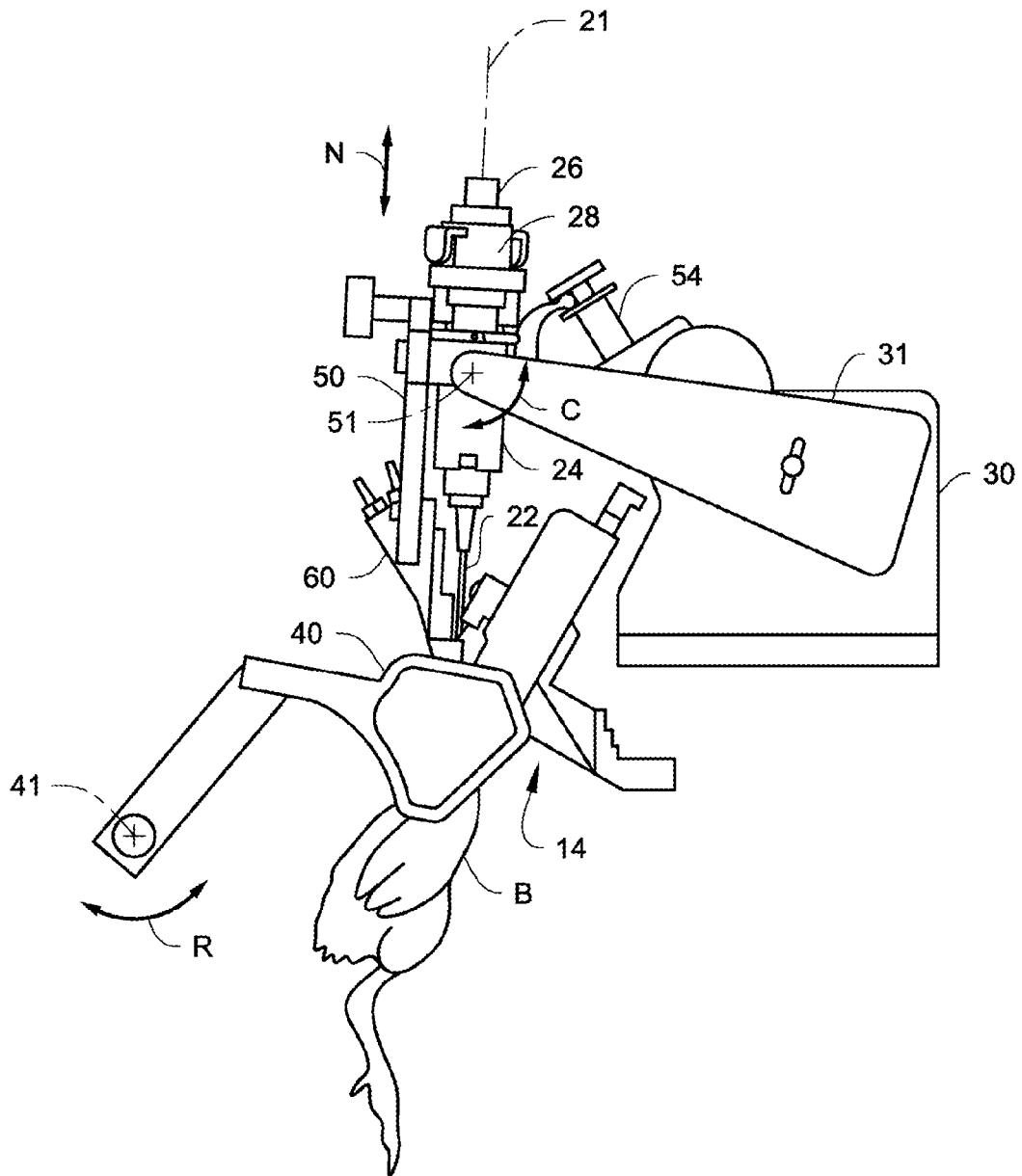


Fig. 4

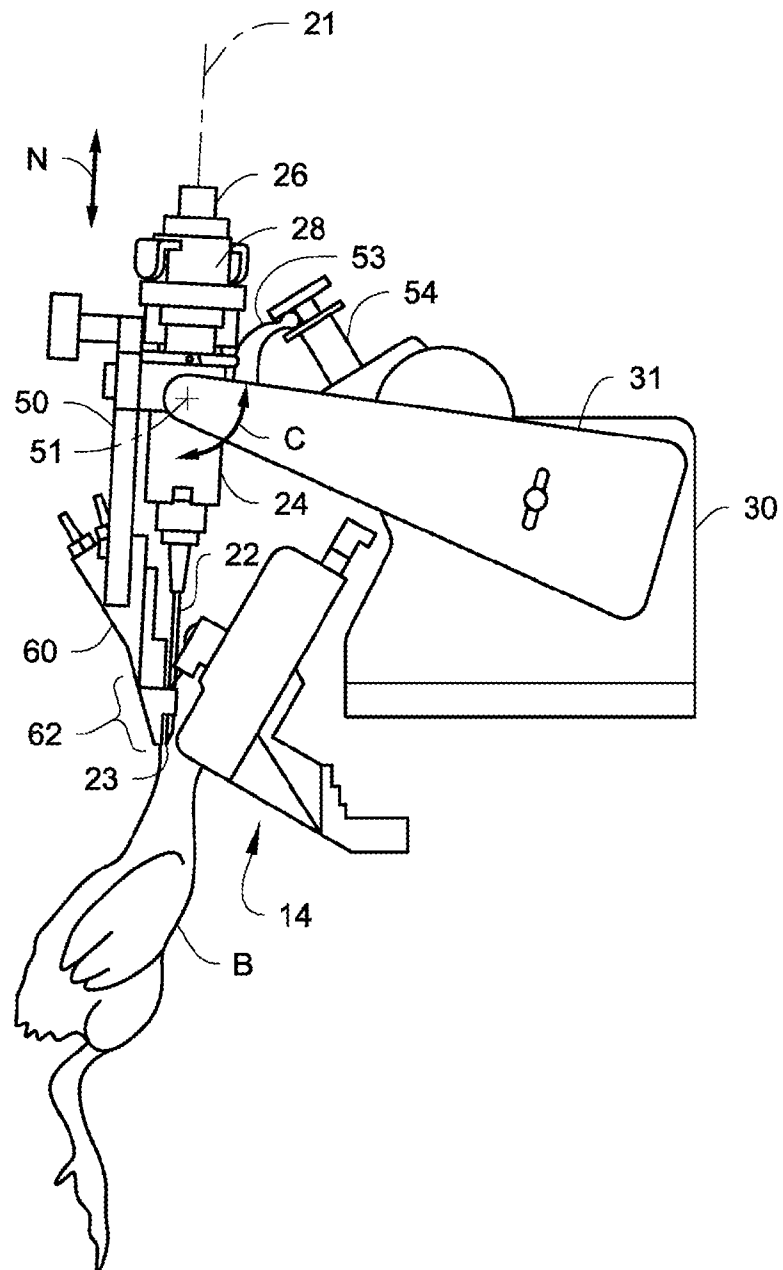


Fig. 5

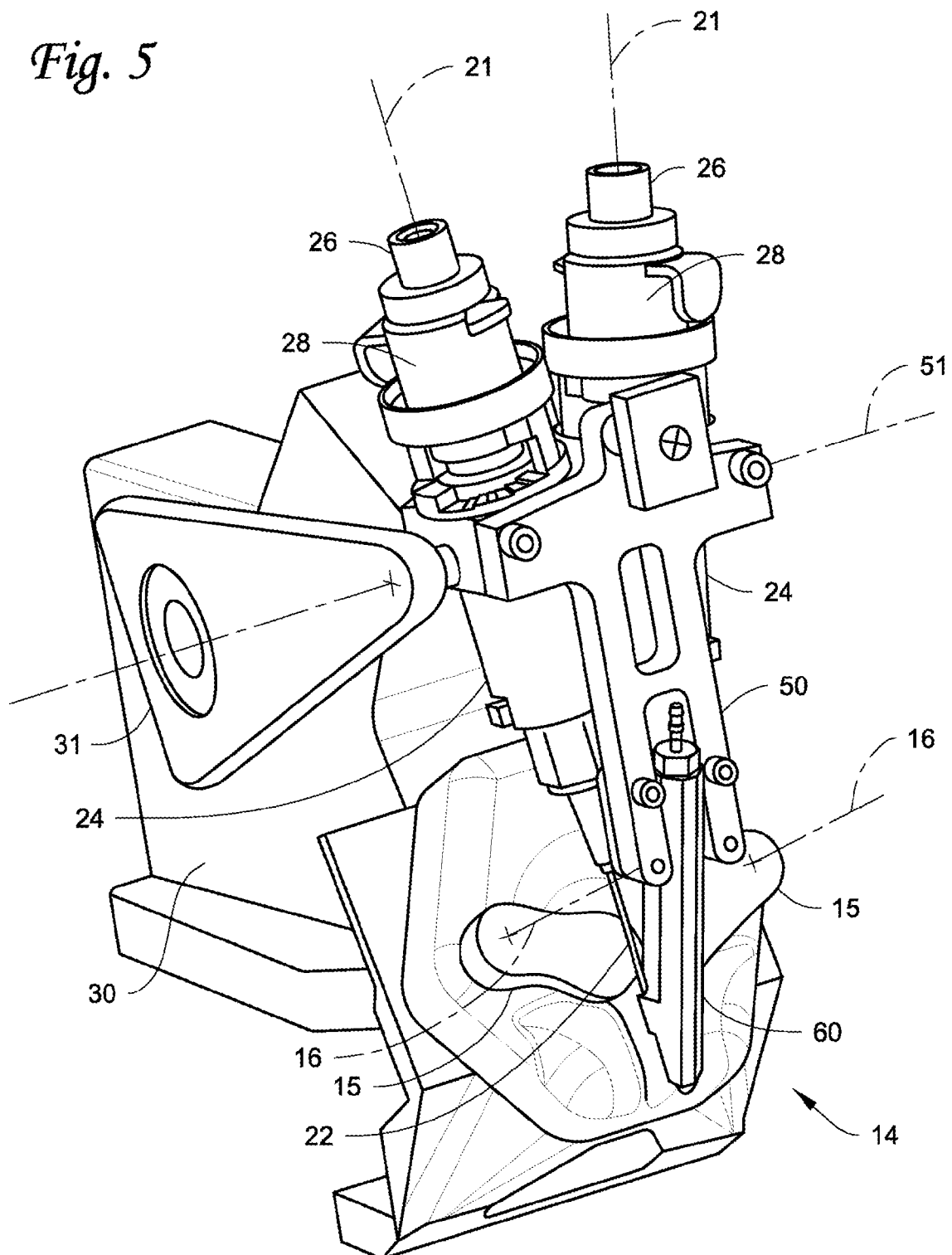


Fig. 6

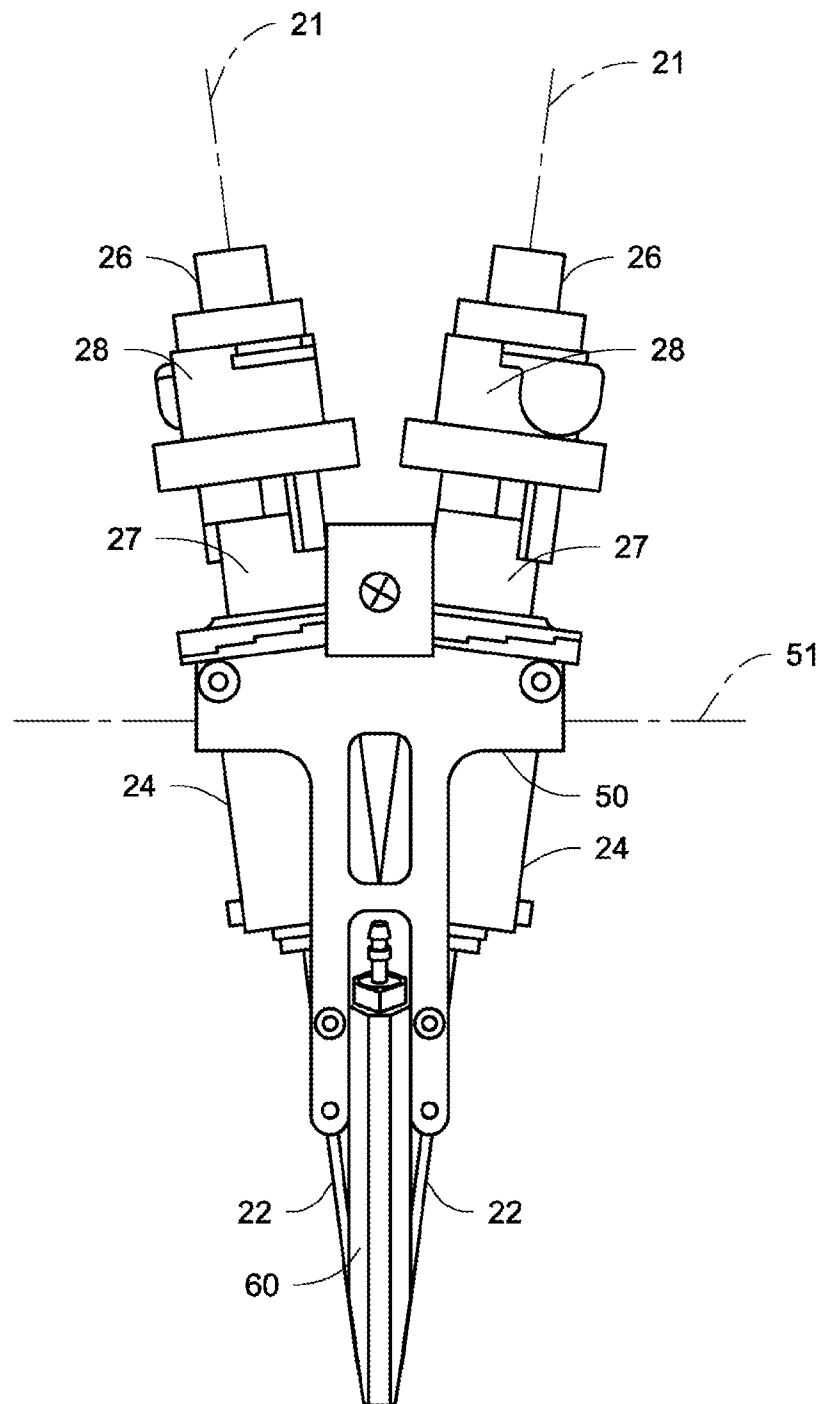


Fig. 7

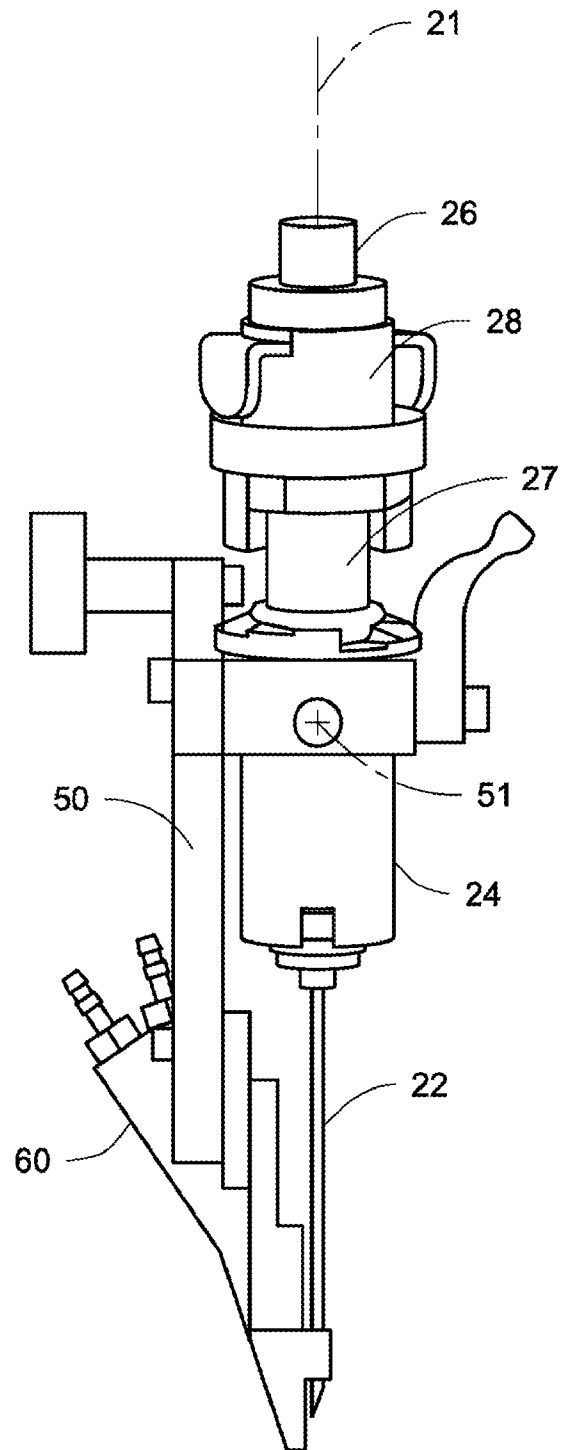


Fig. 8

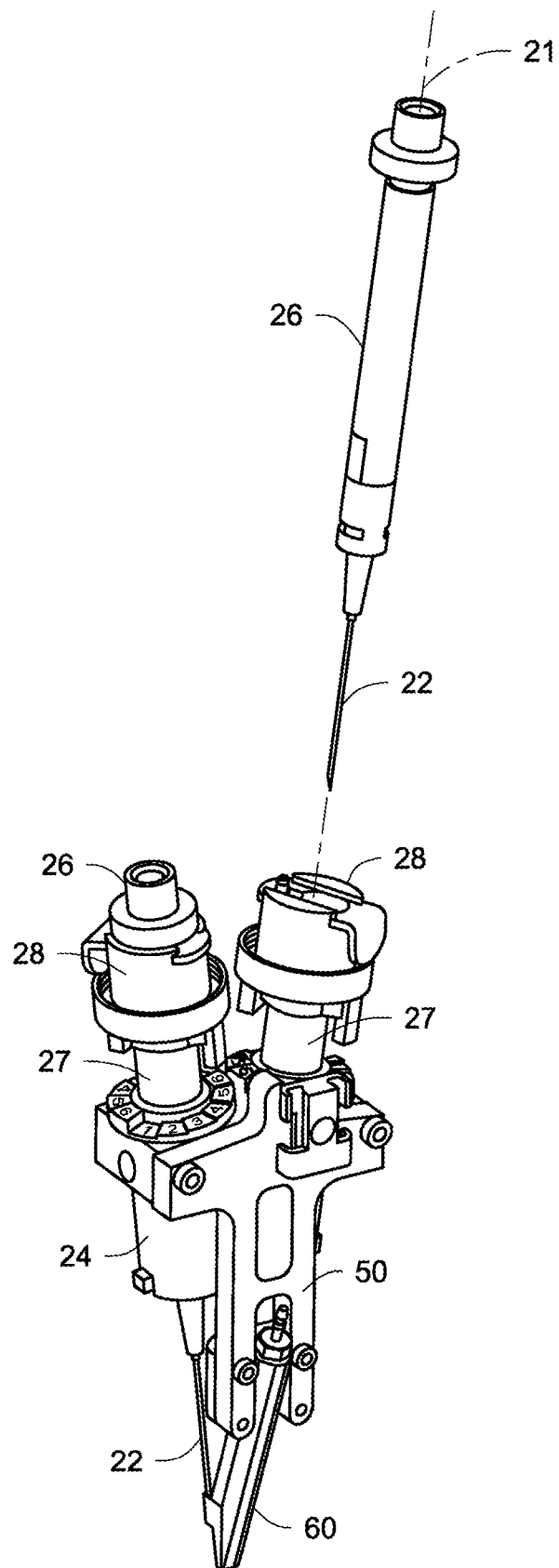


Fig. 9

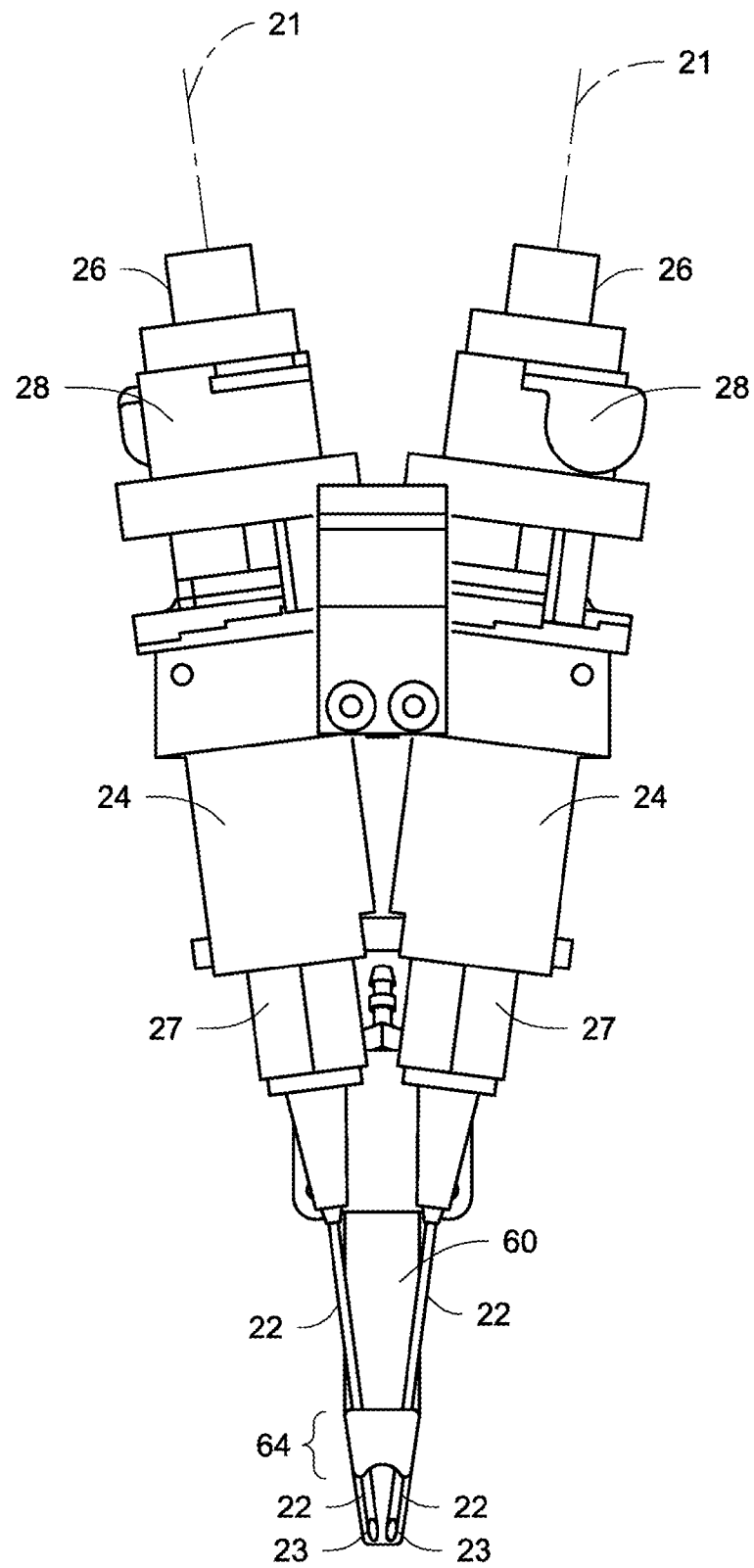


Fig. 10

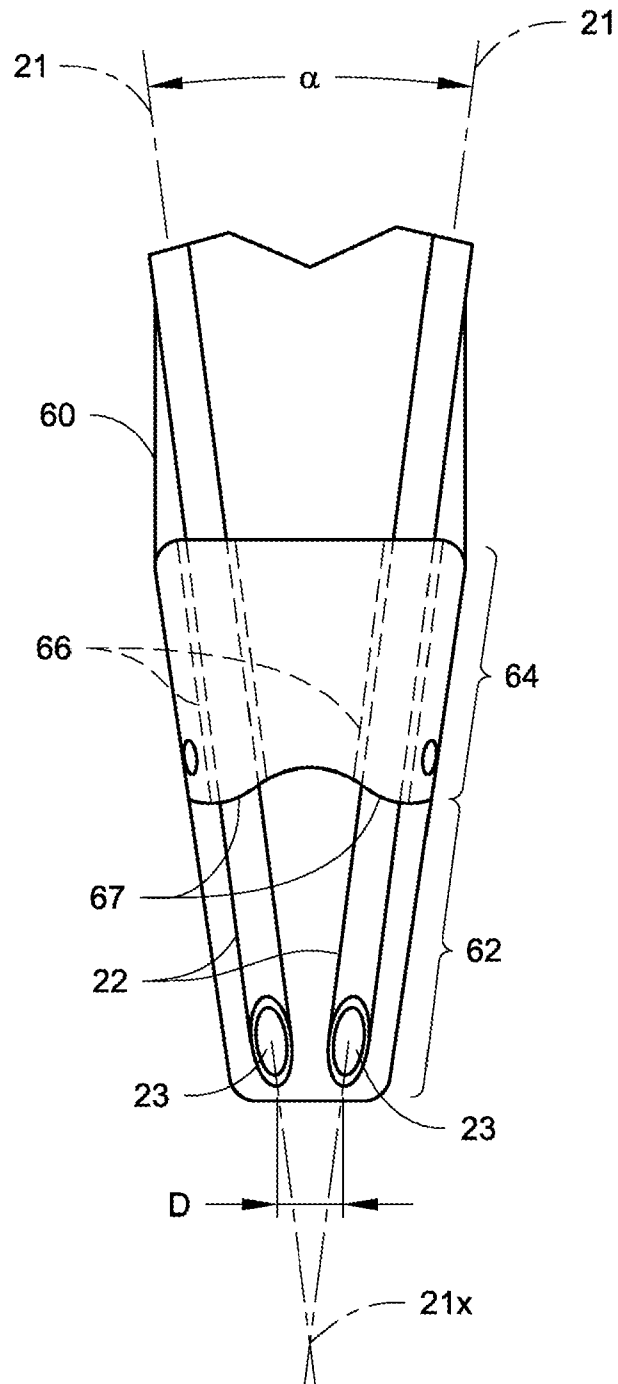


Fig. 11

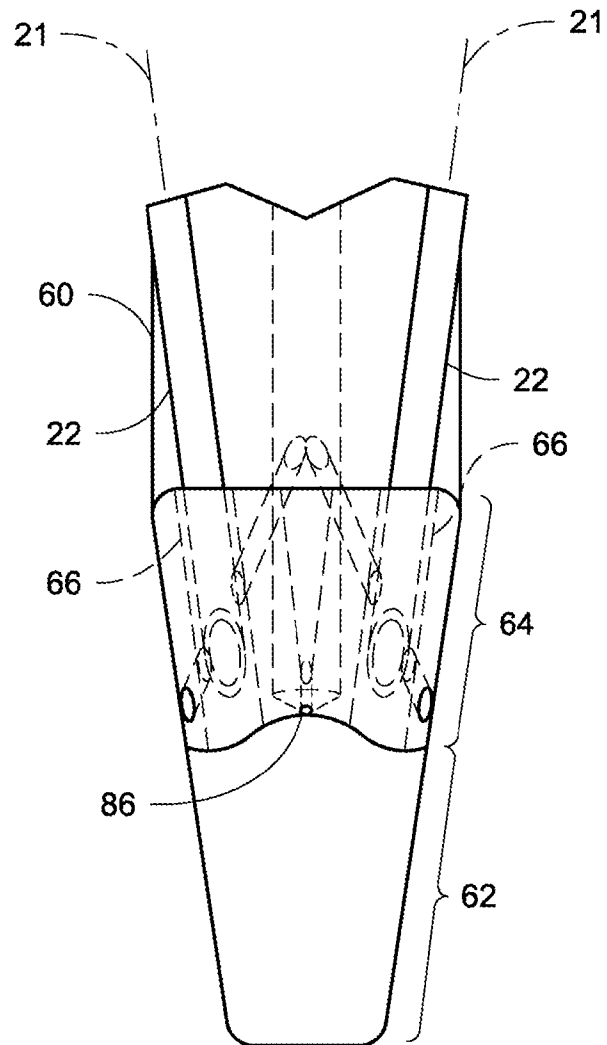


Fig. 12

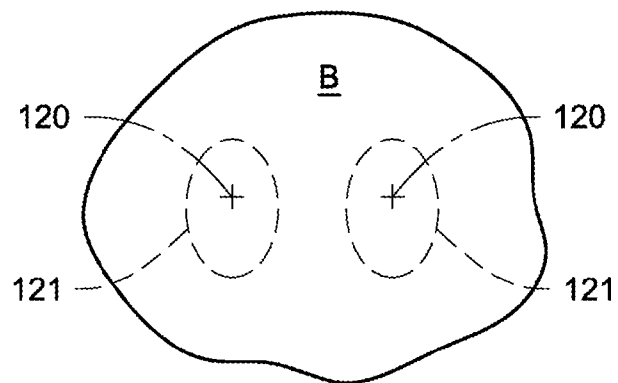


Fig. 13

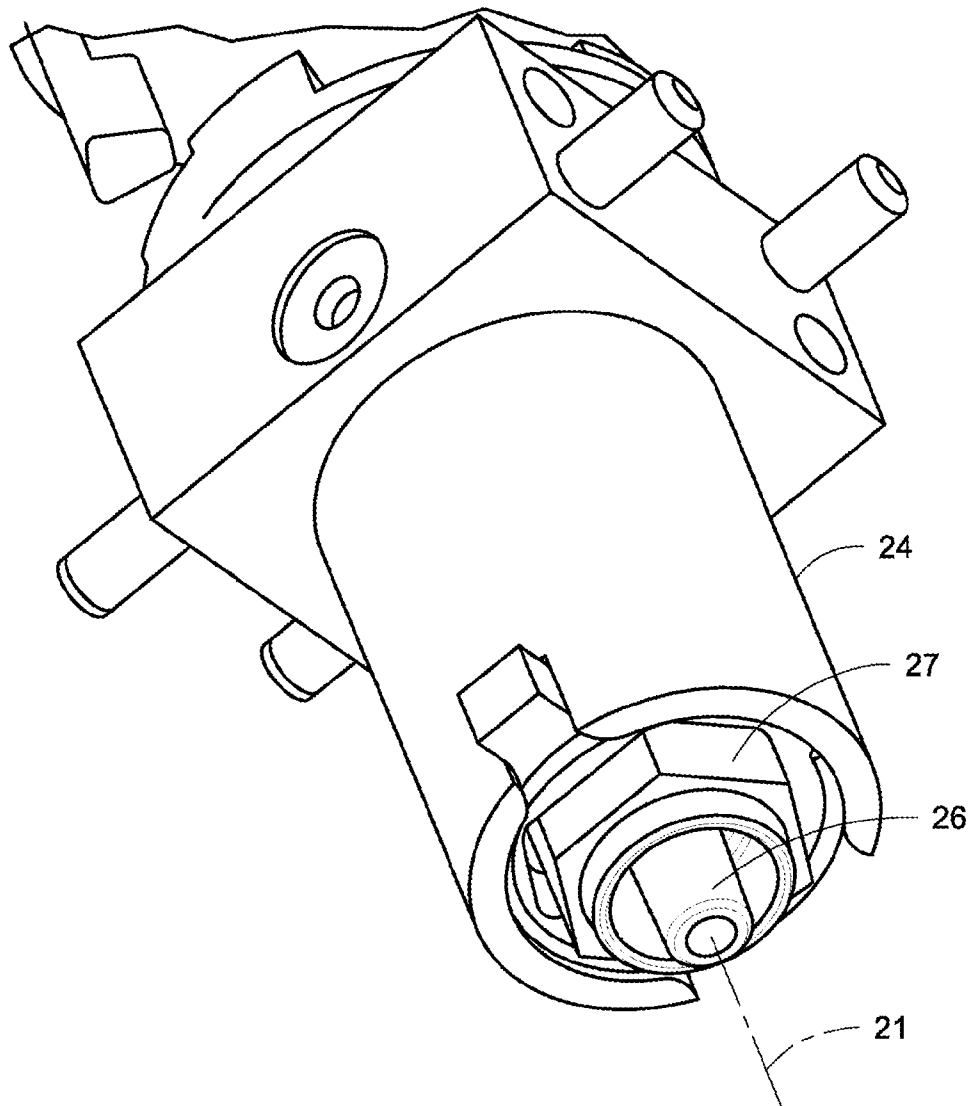


Fig. 14

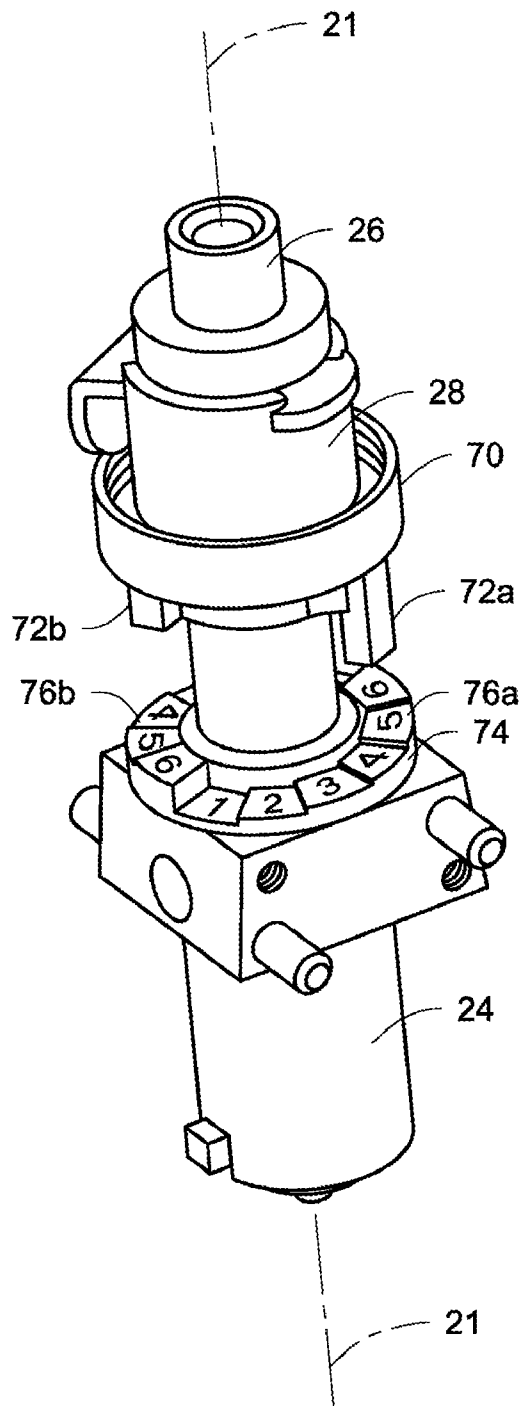


Fig. 15

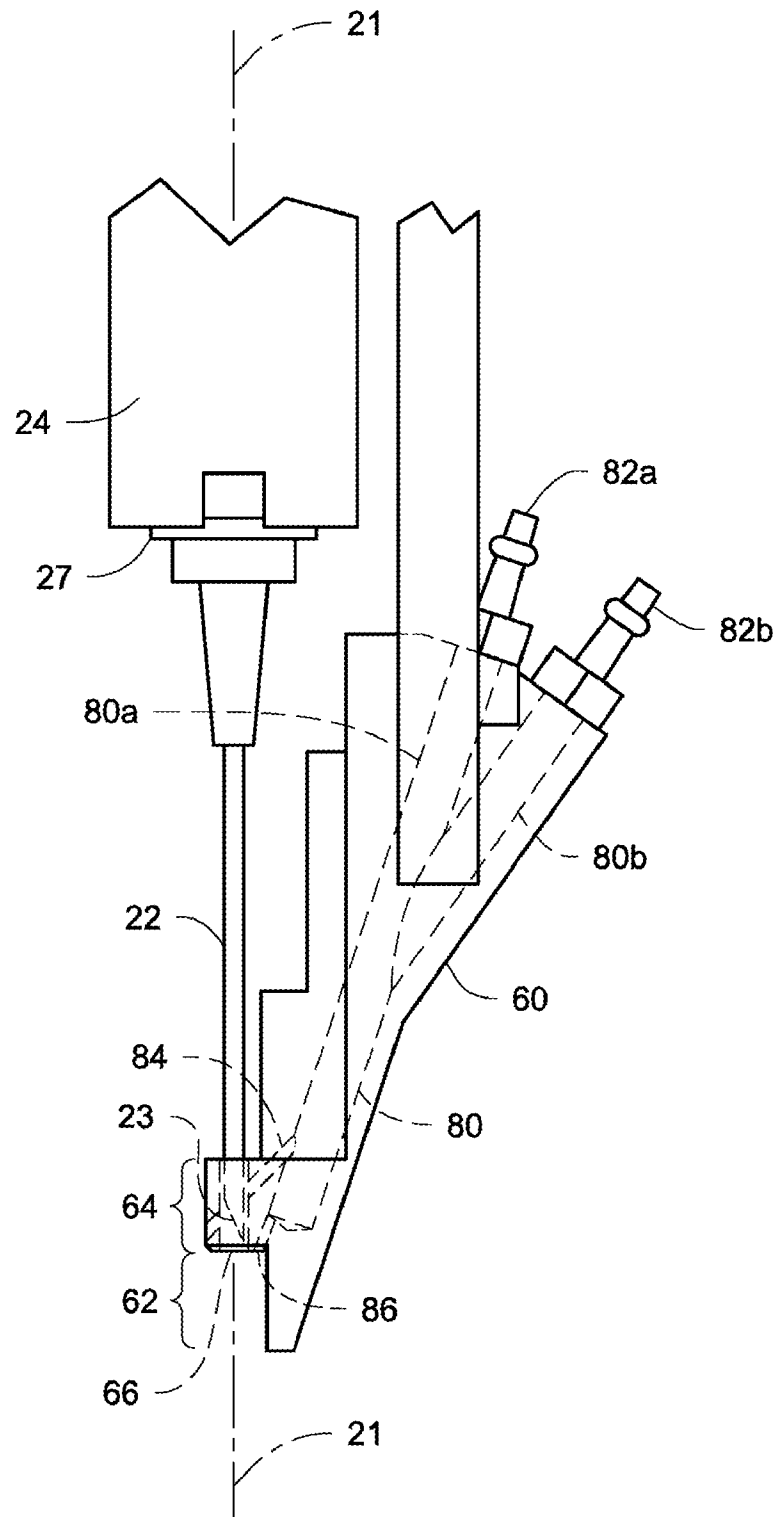


Fig. 16

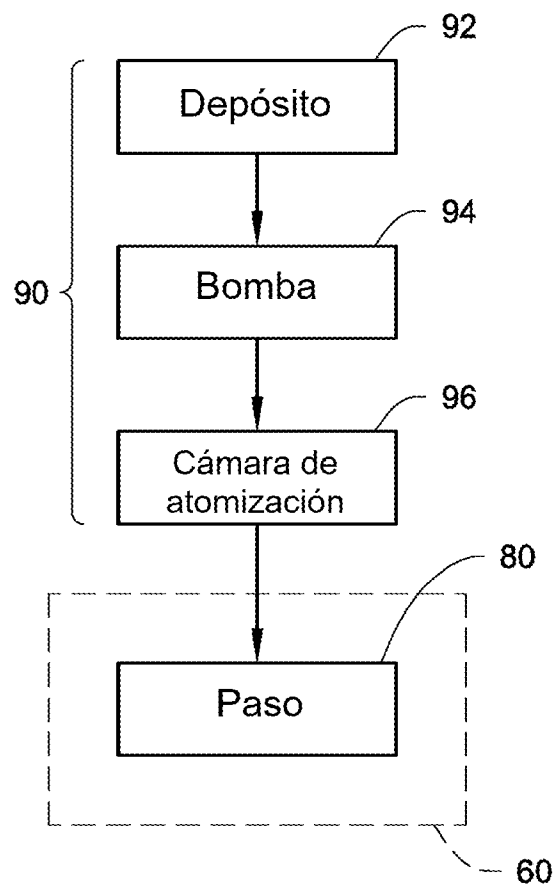


Fig. 17

