

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 666**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/30** (2006.01)

**G01F 11/02** (2006.01)

**A61M 5/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2005 E 12179556 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2532378**

54 Título: **Inyector sin aguja**

30 Prioridad:

**01.12.2004 US 632316 P**

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

**19.05.2016**

73 Titular/es:

**ACUSHOT, INC. (100.0%)  
75 Henlow Bay  
Winnipeg, MB R3Y 1G4, CA**

72 Inventor/es:

**TOLES, WARREN L.;  
TOLES, KEVIN y  
POIRON, JULES**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 570 666 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**

Inyector sin aguja

5 **Campo de la invención**

La presente invención pertenece al campo de los inyectores sin aguja.

**Antecedentes**

10 Las inyecciones de medicamentos se realizan normalmente usando inyectores con aguja. Hay varios problemas asociados con los inyectores con aguja incluyendo la contaminación cruzada de sujetos que reciben una inyección, el dolor asociado con tales inyecciones y la posibilidad de que las agujas se rompan y queden dentro del sujeto que recibe la inyección. La rotura de una aguja dentro de un sujeto puede ser no solamente perjudicial para la salud y el bienestar del sujeto, sino que también puede tener un impacto económico significativo.

20 Cada vez más, los esfuerzos se han dirigido a desarrollar inyectores sin aguja, en un intento de evitar problemas asociados con inyectores con aguja en uso actualmente. Normalmente, tales inyectores sin aguja son accionados por un suministro externo de gas de modo que proporcione suficiente energía para pasar el líquido a través de la piel. El requisito de un suministro externo de gas puede ser desventajoso para el usuario, puesto que puede ser engorroso y no prestarse al uso dentro de un recinto tal como una oficina, laboratorio, local o análogos. También puede ser inconveniente almacenar de estos tipos de suministros de potencia externa. Además, los inyectores sin aguja anteriores eran por lo general de diseño complicado, lo que, a su vez, da lugar a un mayor costo de fabricación.

25 Por lo tanto, subsiste la necesidad de inyectores sin aguja mejorados.

30 Esta información sobre la técnica anterior se ofrece con la finalidad de dar a conocer la información que el solicitante considera de posible relevancia para la presente invención. No se pretende necesariamente que se admita, o que se interprete, que cualquier información precedente constituye técnica anterior con respecto a la presente invención.

35 US 4.342.310 describe un inyector de chorro neumático para inyección sin aguja de una medicina líquida a la piel que incluye una caja en forma de pistola incluyendo un cilindro, un mango y un gatillo; una cámara de compresión en un extremo de la caja para un gas que está parcialmente licuado a presión; un primer pistón que se puede mover en la caja contra el gas; un líquido de carga en el mango que es bombeado contra el primer pistón usando el gatillo y un segundo pistón en el mango; un vástago de pistón que se puede mover en el cilindro con el primer pistón para crear un vacío parcial en el cilindro para aspirar medicina al cilindro a través de una entrada conteniendo una válvula unidireccional; un orificio de descarga en un extremo del cilindro para descargar medicina a la piel de un usuario; y un retén de seguridad en el mango para bloquear los pistones primero y segundo en la posición cargada o de carga; y para liberar los pistones por lo que al menos una porción del líquido en la cámara de compresión se convierte en gas moviendo el vástago de pistón contra la medicina al objeto de descargar la medicina a través del orificio a la piel, mientras que el líquido de carga vuelve al mango.

45 **Resumen de la invención**

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de inyección sin aguja. Según un aspecto de la presente invención se facilita un dispositivo de inyección sin aguja para administrar un medicamento a presión desde un depósito de dosificación a través de un orificio de salida para administración a un animal y/o humano según la reivindicación 1 anexa.

50 Según una realización de la presente invención, la circunferencia del pistón de dicho conjunto de pistón y vástago define un borde exterior que está en contacto con la superficie interior de dicha cámara estanca a los gases de tal manera que el pistón defina una porción de extensión y una porción de compresión de dicha cámara estanca a los gases.

55 Según otra realización de la presente invención el dispositivo sin aguja incluye un acoplamiento de intervalo que conecta el vástago del conjunto de pistón y vástago al émbolo, donde dicho acoplamiento de intervalo está configurado para mantener una distancia de intervalo entre dicho vástago y dicho émbolo cuando dicho conjunto de pistón y vástago está en dicha posición situada hacia atrás. Preferiblemente, el acoplamiento de intervalo incluye un primer extremo para unión extraíble del acoplamiento de intervalo a dicho vástago; y un segundo extremo para enganche deslizante con el émbolo.

60 El medio para mover dicho conjunto de pistón y vástago es un medio motorizado, por ejemplo un suministro de potencia CC o CA.

65 Según otra realización de la presente invención, el dispositivo de inyección sin aguja incluye además un conjunto de

engranajes movido por un motor; y un elemento de accionamiento operativamente asociado con el vástago de dicho conjunto de pistón y vástago, por lo que dicho motor transfiere una fuerza a dicho conjunto de engranajes, que transfiere la fuerza a dicho elemento de accionamiento para mover dicho conjunto de pistón y vástago desde dicha posición avanzada a dicha posición situada hacia atrás.

5 Según otra realización específica de la presente invención el gatillo incluye una palanca de disparo que tiene un primer extremo y un segundo extremo y que puede pivotar alrededor de un elemento de pivote y conectada en dicho primer extremo a dicho vástago de empuje, por lo que cuando se ejerce una fuerza hacia abajo en dicho segundo extremo de dicha palanca de disparo pivota alrededor de dicho elemento de pivote y dicho primer extremo se eleva haciendo que dicho vástago de empuje desenganche dicho elemento de accionamiento de tal manera que dicho conjunto de pistón y vástago se mueva desde dicha posición situada hacia atrás a dicha posición avanzada.

10 Según otro aspecto de la presente invención, se facilita un kit para el uso de un dispositivo de inyección sin aguja como el reivindicado, incluyendo: (a) el dispositivo de inyección sin aguja; y (b) instrucciones para su uso.

15 **Breve descripción de las figuras**

La figura 1A es una fotografía de un dispositivo de inyección sin aguja según una realización de la presente invención y la figura 1B es una fotografía de un dispositivo de inyección sin aguja según otra realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal de un dispositivo de inyección sin aguja según una realización de la presente invención.

25 La figura 3 proporciona tres vistas en sección transversal de un dispositivo de accionamiento en tres etapas de operación de un dispositivo de inyección sin aguja según una realización de la presente invención. La figura 3A ilustra el dispositivo de accionamiento antes de montarse en el alojamiento del dispositivo de inyección sin aguja. La figura 3B ilustra el dispositivo de accionamiento montado en el alojamiento del dispositivo de inyección sin aguja, donde el dispositivo de accionamiento está en una condición no cargada. La figura 3C ilustra el mismo dispositivo de accionamiento que el ilustrado en la figura 3B después de la carga del dispositivo por parte del usuario, de tal manera que el conjunto de pistón y vástago esté en la posición situada hacia atrás.

35 La figura 4 es una vista en sección transversal de un acoplamiento de intervalo adecuado para uso en un dispositivo de inyección sin aguja según una realización de la presente invención. La figura 4A ilustra una vista despiezada del émbolo, acoplamiento de intervalo y conector. Las figuras 4B y 4C ilustran el émbolo recibido deslizantemente dentro del acoplamiento de intervalo, el acoplamiento de intervalo está unido al conector, que, a su vez, está conectado al vástago.

40 La figura 5 es una vista en sección transversal de un medio manual para mover el conjunto de pistón y vástago contra la carga de gas en un dispositivo de inyección sin aguja, proporcionado como antecedente de la presente invención. Las figuras 5A y 5B ilustran el mango en la primera posición cerrada y la segunda posición abierta, respectivamente.

45 La figura 6 es una fotografía de un ejemplo del cargador manual ilustrado en la figura 5.

La figura 7 es una fotografía de un ejemplo del cargador manual ilustrado en la figura 5.

50 Las figuras 8A y B son vistas en sección transversal de un dispositivo de inyección sin aguja (A) y una unidad de mano (B) según una realización de la presente invención.

La figura 9 es una vista en sección transversal de un dispositivo de inyección sin aguja según una realización de la presente invención.

55 La figura 10 es una representación gráfica de la configuración de presión observada después del disparo del dispositivo de inyección de la presente invención.

La figura 11 es una vista lateral de una realización del inyector sin aguja de la presente invención.

60 La figura 12 es una vista en sección transversal lateral del dispositivo de inyección sin aguja ilustrado en la figura 11.

La figura 13 es una vista en perspectiva parcial del dispositivo de inyección sin aguja ilustrado en la figura 11.

La figura 14 es una vista en perspectiva parcial del dispositivo de inyección sin aguja ilustrado en la figura 11.

65 La figura 15 es una vista en perspectiva parcial del dispositivo de inyección sin aguja ilustrado en la figura 11.

La figura 16 es una vista en perspectiva parcialmente despiezada, del dispositivo de inyección sin aguja ilustrado en la figura 11.

5 La figura 17 es una vista lateral parcialmente despiezada del dispositivo de inyección sin aguja ilustrado en la figura 11.

La figura 18 es una vista en perspectiva parcialmente despiezada del dispositivo de inyección sin aguja ilustrado en la figura 11.

10 La figura 19 es una vista lateral parcialmente despiezada del dispositivo de inyección sin aguja ilustrado en la figura 11.

15 La figura 20 es una vista en sección longitudinal transversal del dispositivo de inyección sin aguja ilustrado en la figura 11.

La figura 21 es una vista en perspectiva parcial del dispositivo de inyección sin aguja ilustrado en la figura 11.

20 La figura 22 es una vista lateral parcialmente transparente de un dispositivo de inyección sin aguja según una realización alternativa de la presente invención.

La figura 23 es una vista lateral del dispositivo de inyección sin aguja ilustrado en la figura 22.

La figura 24 es una vista lateral ampliada del dispositivo de inyección sin aguja ilustrado en la figura 22.

25 Y la figura 25 es una vista lateral ampliada del dispositivo de inyección sin aguja ilustrado en la figura 22.

30 En la descripción detallada que sigue los números en negrita sirven para identificar las partes componentes que se describen y a las que se hace referencia en relación a los dibujos que ilustran varias realizaciones de la invención. Se deberá indicar que, al describir varias realizaciones de la presente invención, se usan los mismos números de referencia para identificar los mismos elementos o similares. Además, por razones de sencillez, se han omitido algunas partes en algunas figuras de los dibujos.

### Descripción detallada de la invención

35 Como se explicará con más detalle más adelante, la presente invención proporciona un dispositivo de inyección sin aguja para inyectar un medicamento a presión a un humano o animal. El dispositivo de la presente invención incluye algunos de los elementos de los dispositivos de inyección sin aguja estándar incluyendo un depósito de dosificación para el medicamento, y un orificio de salida en el depósito de dosificación a través del que el medicamento es expulsado para administración al animal o humano. Como en algunos dispositivos de inyección sin aguja conocidos  
40 en la técnica, el dispositivo de la presente invención usa un émbolo recibido deslizantemente en el depósito de dosificación y móvil hacia delante para expulsar el medicamento a través del orificio de salida. En el dispositivo de la presente invención, estos elementos se combinan con un dispositivo de accionamiento incluyendo una cámara estanca a los gases que tiene un conjunto de pistón y vástago recibido deslizantemente en ella, una carga de gas en la cámara estanca a los gases para empujar el conjunto de pistón y vástago a una posición avanzada, un medio  
45 para mover el conjunto de pistón y vástago contra la carga de gas a una posición situada hacia atrás y un gatillo para retener soltamente el conjunto de pistón y vástago en la posición situada hacia atrás, de tal manera que cuando el gatillo sea liberado, el conjunto de pistón y vástago se mueva a la posición avanzada con el fin de impactar el émbolo, directa o indirectamente, con suficiente fuerza para mover el émbolo hacia delante para expulsar medicamento del depósito de dosificación y a través de la piel del humano o animal que sea tratado.

50 Todo o una porción del dispositivo de inyección sin aguja está dimensionado preferiblemente de manera que sea portátil, por ejemplo de mano, permitiendo por ello al usuario pasar de un sujeto a otro (por ejemplo, un humano o un animal) para realizar inyecciones. Alternativamente, todo o una porción del dispositivo sin aguja se puede montar permanente o extraíblemente en una estructura, tal como una estación de inyección, permitiendo por ello al usuario  
55 llevar los sujetos a la estación de inyección para recibir una inyección. En algunas aplicaciones también puede ser beneficioso tener solamente la porción de dosificación del dispositivo dimensionada de manera la lleve el usuario en la mano. En esta realización, la porción de accionamiento permanece operativamente asociada con la porción de dosificación.

60 Con referencia a las figuras 1-10, el dispositivo de inyección sin aguja incluye un depósito de dosificación **16** para recibir un líquido, tal como un medicamento. El depósito **16** tiene un extremo de descarga que tiene un orificio de salida que tiene una boquilla **17**, a través de la que el líquido en el depósito puede ser expulsado para administración a un animal o humano. Opcionalmente, la boquilla **17** está montada extraíblemente en el extremo de  
65 descarga del depósito de dosificación **16**, por ejemplo mediante un ajuste roscado. Opcionalmente, el depósito **16** tiene una abertura de entrada a través de la que se puede recibir el líquido. El depósito de dosificación **16** puede estar dimensionado para acomodar un rango de volúmenes de líquido. Además, el depósito de dosificación **16**

puede ser extraíble con el fin de facilitar el uso de depósitos de varios tamaños y/o material adecuado para diferentes volúmenes o diferentes líquidos dependiendo de las aplicaciones específicas.

5 Por lo general, enfrente del extremo de descarga del depósito de dosificación hay un medio de expulsión para expulsar el líquido dentro del depósito de dosificación a través del orificio de salida. En una realización de la presente invención, según se ve en la figura 2, el medio de expulsión es un émbolo **15** recibido deslizantemente en el depósito de dosificación **16** y móvil entre una posición situada hacia atrás y una posición avanzada. El émbolo **15** está dimensionado para encajar dentro del depósito de dosificación **16** de tal manera que cuando sea movido desde la posición situada hacia atrás a la posición avanzada haga que el líquido dentro del depósito de dosificación **16** sea expulsado. El movimiento del émbolo **15** desde la posición situada hacia atrás a la posición avanzada es controlado por el dispositivo de accionamiento **40**.

15 El dispositivo de accionamiento **40** está dispuesto dentro de un alojamiento **1** del dispositivo de inyección sin aguja. Los componentes del dispositivo de accionamiento **40** se hacen típicamente de un material duradero, cuyos ejemplos no limitadores incluyen acero, acero inoxidable y/o una aleación. Los componentes del dispositivo de inyección sin aguja se hacen típicamente de un material duradero, cuyos ejemplos no limitadores incluyen acero, acero inoxidable, una aleación, fibra de carbono y/o un plástico compuesto.

20 Según una realización de esta invención, el alojamiento **1** está adaptado para ser sujetado con la mano por el usuario, y está adaptado opcionalmente para recibir un mango de prolongación **2** mediante un conector **22**. Alternativamente, el dispositivo de accionamiento **40** se puede disponer en el alojamiento **1**. El depósito de dosificación **16** se monta opcionalmente extraíblemente en el alojamiento **1**, por ejemplo, mediante un ajuste roscado.

25 En una realización alternativa, el alojamiento **1** no está configurado para ser sujetado con la mano por el usuario, sino que más bien se montará en un cinturón o se sujetará en una mochila, o análogos, que lleve el usuario. Alternativamente, el alojamiento **1** está adaptado para montarse extraíblemente en una estructura. En cada caso, el dispositivo de accionamiento **40** permanece operativamente asociado con la porción de dosificación del dispositivo de inyección sin aguja cuando está en uso.

30 El dispositivo de accionamiento **40** incluye una cámara estanca a los gases **4** con un conjunto de pistón y vástago **32** dispuesto recíprocamente dentro de la cámara **4** y móvil entre una posición avanzada y una posición situada hacia atrás. El término "cámara estanca a los gases", en el sentido en que se usa aquí, se refiere en general a una cámara que tiene un conjunto de pistón y vástago dispuesto recíprocamente en ella. La cámara estanca a los gases está adaptada para minimizar o evitar el escape de un gas presurizado, o una mezcla de gases, con el fin de mantener el gas, o la mezcla de gases, que contiene en un estado presurizado.

35 El conjunto de pistón y vástago **32** incluye una porción de pistón **60** y una porción de vástago **30**. La forma del pistón **60** corresponde en general a la forma del interior de la cámara estanca a los gases **4**. En una realización específica de la presente invención, como se ilustra en las figuras 3A, 3B y 3C, la cámara estanca a los gases **4** es sustancialmente cilíndrica y tiene un interior con una sección transversal generalmente circular. El pistón **60** del conjunto de pistón y vástago **32** tiene en general forma de disco y la circunferencia del pistón **60** define un borde exterior **62** que está en contacto con la superficie interior **64** de la cámara estanca a los gases **4** de tal manera que el pistón **60** defina una porción de extensión E y una porción de compresión C dentro de la cámara estanca a los gases **4**. La circunferencia del pistón **60** puede ser definida por el elemento de sellado **66**, que puede ser una junta tórica. El pistón **60** incluye además un paso pasante (no representado) para comunicación de fluido entre la porción de extensión E y la porción de compresión C. El paso está dimensionado para permitir el rápido movimiento del conjunto de pistón y vástago **32** dentro de la cámara **4** desde la posición situada hacia atrás a la posición avanzada. Esta configuración es similar a la observada en muelles o amortiguadores de carga de gas convencionales, donde un(os) paso(s) dentro del pistón está(n) dimensionado(s) para amortiguar o reducir el recorrido del conjunto de pistón y vástago dentro de la cámara.

55 En una realización, el pistón **60** tiene un paso generalmente circular a su través que tiene un diámetro que es aproximadamente un tercio (una relación de 1:3) del diámetro del pistón **60**. Los expertos apreciarán que la relación del diámetro del paso circular al diámetro del pistón **60** se puede variar. Si, por ejemplo, la relación es 1:6, por lo que tiene un diámetro de paso más pequeño en comparación con la relación de 1:3 mencionada anteriormente, la velocidad del conjunto de pistón y vástago **32** disminuirá. Esta disminución de la velocidad permitirá el uso de una carga de gas, que de otro modo se usaría para animales o humanos de mayor tamaño, para inyectar a un animal o humano de menor tamaño. En contraposición, cuando la relación se aproxime a 1:1, la velocidad del conjunto de pistón y vástago **32** se incrementará, en comparación con la relación de 1:3 mencionada anteriormente. En tal configuración de 1:1, la cámara estanca a los gases **4** se hace de material suficientemente fuerte para asegurar que el conjunto de pistón y vástago **32** no rompa el extremo de la cámara **4** al pasar a la posición avanzada.

65 El vástago **30** del conjunto de pistón y vástago **32** se coloca dentro de la cámara **4** y a través de la abertura **68** en la cámara **4**. La interacción del vástago **30** con el medio de sellado **70** colocado alrededor de la abertura **68** de la cámara **4** proporciona un cierre hermético con el fin de minimizar o evitar el escape de la carga de gas de la cámara

4. En una realización específica, el medio de sellado **70** es una junta tórica.

Según otra realización de la invención, la cámara **4** está provista de elementos de refuerzo **72** colocados junto a la abertura **68**. Los elementos de refuerzo **72** sirven para proporcionar soporte a las paredes de la cámara **4** y al vástago **30**.

La cámara **4** contiene una carga de gas para empujar el conjunto de pistón y vástago **32** a su posición avanzada (como se representa en la figura 3A). El término "carga de gas", en el sentido en que se usa aquí, se refiere en general a un gas inerte presurizado, o una mezcla presurizada de más de un tipo de gas inerte, contenido dentro de la cámara estanca a los gases **4**. Los ejemplos de gases inertes adecuados para uso en el dispositivo de accionamiento del dispositivo de inyección sin aguja de la presente invención incluyen, aunque sin limitación, nitrógeno, dióxido de carbono, helio, neón, argón, criptón, xenón y mezclas de los mismos. La selección del gas inerte dependerá de varios factores, incluyendo: la aplicación, el costo, la facilidad de uso, etc. En la práctica, se puede usar pruebas empíricas para confirmar la idoneidad de un gas o mezcla de gases seleccionados. En tales pruebas, la idoneidad se puede determinar midiendo la profundidad de inyección lograda en comparación con la profundidad cuando la inyección se lleva a cabo con una aguja tradicional (estándar industrial) y/o la profundidad de colocación del medicamento recomendada por los fabricantes de medicamentos. Ventajosamente, el gas inerte es nitrógeno. Se puede usar medios convencionales de introducir una carga de gas en la cámara **4** y son conocidos por los expertos.

La presión de la carga de gas dentro de la cámara estanca a los gases **4** es superior a la presión atmosférica del entorno, empujando así el conjunto de pistón y vástago **32** a la posición avanzada (como se representa en la figura 3A). En último término, la selección de la presión apropiada de gas y el tipo de gas dependerá de la aplicación del dispositivo de inyección. Ventajosamente, la presión de la carga de gas dentro de la cámara estanca a los gases se selecciona de tal manera que el medicamento sea expulsado con una fuerza de **100 N** a **5000 N**. Como sucede con algunos dispositivos de inyección sin aguja actualmente usados, la fuerza generada puede ser regulada, por ejemplo, en incrementos de **50 N** (por ejemplo, **100 N**, **150 N**, **200 N** ... **4550 N**, **5000 N**). Sin embargo, será claro a los expertos que se puede seleccionar cualquier fuerza entre **100 N** y **5000 N** dependiendo de la fuerza requerida para perforar la piel del sujeto. La fuerza se puede regular ajustando la presión de la carga de gas.

Cuando el conjunto de pistón y vástago **32** es movido desde la posición avanzada a la posición situada hacia atrás, aumenta la presión del gas que actúa para empujar el conjunto de pistón y vástago **32** hacia delante. La fuerza de repulsión del gas comprimido en el conjunto de pistón y vástago **32** está relacionada con la presión de la carga de gas y el área superficial del conjunto de pistón y vástago **32** expuesta al gas comprimido.

Según una realización de la presente invención, un dispositivo de accionamiento **40** incluye un medio lubricante para lubricar la interacción del conjunto de pistón y vástago **32** y el interior de la cámara **4**. El medio lubricante también puede mejorar la interacción de sellado entre el vástago **30** del conjunto de pistón y vástago **32** y la junta tórica **66** en la abertura **68** de la cámara **4**. La pérdida de la carga de gas y/o medio lubricante de la cámara **4** se minimiza o evita debido a la interacción de sellado del vástago **30** y el elemento de sellado **70**. Los expertos en la técnica apreciarán que la naturaleza del medio lubricante, si está presente, depende de la aplicación general del dispositivo de accionamiento **40**, y las condiciones en que se use. En un ejemplo, el volumen y la viscosidad del medio lubricante se selecciona de tal manera que el movimiento del conjunto de pistón y vástago **32** desde la posición situada hacia atrás a la posición avanzada dentro de la cámara estanca a los gases **4** no se amortigüe de forma significativa por la presencia del medio lubricante. Por ejemplo, es menos probable que un pequeño volumen de aceite de peso ligero amortigüe el recorrido del conjunto de pistón y vástago **32** que un volumen más grande o un aceite de más peso. En contraposición, si el usuario experto requiere que la velocidad del conjunto de pistón y vástago **32** sea amortiguada (lo que puede ser necesario si, por ejemplo, se ha de usar una carga de gas de presión alta), se usa un volumen más grande o aceite más viscoso.

Cuando el dispositivo de accionamiento está instalado en un dispositivo de inyección sin aguja, el conjunto de pistón y vástago puede estar ligeramente comprimido, como se representa en la figura 3B. Esta ligera compresión contribuye a la distribución del medio de lubricación alrededor del conjunto de pistón y vástago **32**.

En una realización de la presente invención, la porción de accionamiento y la porción de dosificación del dispositivo de inyección están montadas directamente una en otra. En esta realización, el acoplamiento de intervalo **13** conecta el pistón **30** del conjunto de pistón y vástago **32** al émbolo **15**. El acoplamiento de intervalo **13** mantiene una distancia de intervalo X entre el vástago **30** y el émbolo **15** cuando el conjunto de pistón y vástago **32** está en la posición situada hacia atrás. El acoplamiento de intervalo **13** está montado extraíblemente en el vástago **30** y está en enganche deslizante con el émbolo **15**. Como se ilustra en las figuras 4A, 4B y 4C, el émbolo **15** está montado a través de una abertura en el acoplamiento de intervalo **13**, de tal manera que el émbolo **15** se reciba deslizantemente dentro de un extremo del acoplamiento de intervalo **13**. El acoplamiento de intervalo **13** está montado en el extremo opuesto al conector **12**, que, a su vez, está conectado al vástago **30**. En una realización alternativa, el acoplamiento de intervalo **13** está montado directamente en el conjunto de pistón y vástago **32** y no se requiere conector. Será evidente a los expertos que el acoplamiento de intervalo **13** puede estar conectado al vástago **30** y al émbolo **15** de varias formas, a condición de que se mantenga la distancia de intervalo X entre el

conjunto de pistón y vástago **32** y el émbolo **15** cuando el conjunto de pistón y vástago **32** esté en la posición situada hacia atrás. Esta configuración da lugar a impacto "directo" del émbolo **15** por el conjunto de pistón y vástago **32** cuando es liberado por dicha carga de gas para movimiento a su posición avanzada.

5 En algunos casos, puede ser deseable que la porción de accionamiento del dispositivo de inyección esté situada aparte de la porción de dosificación (véase las figuras 8 y 9). Esto puede ser ventajoso, por ejemplo, si el dispositivo de accionamiento es pesado y, por lo tanto, es más fácil que el usuario lleve la porción de accionamiento en la cintura, espalda, colgada del hombro, o análogos, en una porción remota **202**. En esta realización, la porción de mano **200** contiene la cámara de dosificación **16**, el émbolo **15** y la boquilla **17**. En tal configuración del dispositivo de inyección sin aguja, el medio de transferencia **100** para transferir la fuerza generada por el movimiento del conjunto de pistón y vástago **32** a dicho émbolo **15** está incorporado en el dispositivo general. Esta configuración da lugar a impacto "indirecto" del émbolo **15** por el conjunto de pistón y vástago **32** cuando es liberado por dicha carga de gas para movimiento a su posición avanzada. Específicamente, la activación del gatillo hace que el conjunto de pistón y vástago **32** sea liberado por dicha carga de gas para movimiento a la posición avanzada, impartiendo por ello una fuerza al medio de transferencia **100**, que, a su vez, transfiere la fuerza al émbolo **15**. En tal ejemplo, el acoplamiento de intervalo **13** conecta el medio de transferencia **100** al émbolo **15** (figura 8), o el pistón **30** del conjunto de pistón y vástago **32** al medio de transferencia **100** (figura 9). El acoplamiento de intervalo **13** mantiene la distancia de intervalo X entre el medio de transferencia **100** y el émbolo **15** (figura 8), o entre el pistón **30** y el medio de transferencia **100** (figura 9), respectivamente, cuando el conjunto de pistón y vástago **32** está en la posición situada hacia atrás. El medio de transferencia **100** puede tener, por ejemplo, forma de una manguera hidráulica cerrada, un cable multieslabones flexible/eje encerrado en una caja o análogos.

La distancia de intervalo apropiada X se selecciona al objeto de maximizar la velocidad del conjunto de pistón y vástago **32** después del disparo del dispositivo y antes del impacto directo o indirecto con el émbolo **15**. A su vez, esta maximiza la fuerza disponible para impacto del líquido en el extremo de orificio del dispositivo. Esta fuerza de impacto es importante para la operación del dispositivo, dado que proporciona la abertura para que el medicamento pase a través de la piel y el tejido subcutáneo. La distancia de intervalo X también permite al inyector realizar inyecciones en animales de gran tamaño usando presiones relativamente bajas porque el impacto requerido para perforar la piel y el tejido subcutáneo es mucho más grande que la presión requerida para inyectar la dosis restante del medicamento al tejido deseado. Esto hace que el inyector sea más seguro y mucho menos doloroso para el sujeto que recibe una inyección en comparación con los dispositivos de inyección sin aguja convencionales. Para establecer una comparación, cuando se dispara, un inyector que opera con una presión constante durante una inyección perfora la piel y el tejido subcutáneo y administra el líquido a inyectar usando la misma presión. Si el usuario mueve o corre el extremo de orificio del dispositivo durante este proceso, la carne del sujeto puede ser cortada, como con un escalpelo, produciendo así heridas potencialmente severas. Incluyendo un acoplamiento de intervalo **13**, la presión es distribuida en una formación pico donde, al impacto, la presión es máxima al nivel deseado para perforar el tejido, pero cae para realizar el resto de la inyección (véase figura 10).

Si la distancia de intervalo X es demasiado pequeña, el conjunto de pistón y vástago **32** es incapaz de alcanzar la velocidad máxima, el impacto se reduce y la fuerza en el orificio disponible para perforar es menor. Si se incrementa la distancia de intervalo X, se obtiene muy poco efecto en la presión de impacto debido al hecho de que la velocidad máxima ya se ha alcanzado y por lo tanto se había alcanzado la fuerza máxima en el extremo de orificio.

En una realización de la presente invención, la distancia de intervalo X es una distancia fija. En un ejemplo, la distancia de intervalo es **3/8** pulgada. En una realización alternativa, el acoplamiento de intervalo es regulable por el usuario de tal manera que la distancia de intervalo se pueda variar dependiendo de la aplicación del dispositivo. En otra realización alternativa, el acoplamiento de intervalo es integral al vástago **30**.

En la operación, cuando el conjunto de pistón y vástago **32** se mueve desde la posición situada hacia atrás a la posición avanzada, avanza la distancia de intervalo X antes de que el extremo de impacto del vástago **30** impacte, directamente (figuras 2, 4 y 5) o indirectamente, mediante el medio de transferencia **100** (figuras 8 y 9), el extremo trasero del émbolo **15**. El émbolo **15**, a su vez, se mueve desde su posición situada hacia atrás a su posición avanzada dentro del depósito de dosificación **16** con el fin de expulsar un líquido del depósito de dosificación **16** a través de la boquilla **17**.

El dispositivo de accionamiento **40** del dispositivo de inyección sin aguja de la presente invención incluye además un medio para mover el conjunto de pistón y vástago **32**, contra la carga de gas en la cámara estanca a los gases **4**, desde su posición situada hacia delante a su posición situada hacia atrás. Mediante el uso de este medio para movimiento, un usuario es capaz de "cargar" el dispositivo de inyección con el fin de prepararlo para la inyección. Según la invención, el medio para mover el conjunto de pistón y vástago **32** está motorizado.

Según una realización específica de la presente invención, el medio para mover el conjunto de pistón y vástago **32** es un medio motorizado. Tal medio motorizado puede incluir fuentes de alimentación CC (opcionalmente recargables) y/o CA. En un ejemplo, el motor estará montado extraíblemente en su propio montaje o dentro de un soporte.

A modo de información de fondo, el medio para mover el conjunto de pistón y vástago **32** podría ser un medio manual. Un ejemplo de tal medio manual se ilustra en la figura 5. El mango **3** está conectado pivotantemente al alojamiento **1** del dispositivo de inyección sin aguja y puede pivotar desde una primera posición cerrada (representada en la figura 5A) a una segunda posición abierta (representada en la figura 5B). El vástago de empuje **50** está montado pivotantemente en el mango **3**. El vástago de empuje **50** puede ser de longitud fija o puede estar configurado para poder variar su longitud. Por ejemplo, el vástago de empuje **50** ilustrado en la figura 5 incluye un elemento roscado **10** recibido dentro de un cuerpo de recepción de rosca **8**. La longitud del vástago de empuje **50** se reduce o aumenta enroscando o desenroscando, respectivamente, el elemento roscado **10** dentro del cuerpo receptor **8**.

Las figuras 8 y 9 ilustran un dispositivo de inyección de la presente invención incluyendo una porción remota **202** que está a distancia con relación a la porción de mano **200**. Según esta realización de la presente invención, el medio para mover el conjunto de pistón y vástago **32** es un medio motorizado, como se ha descrito anteriormente. Además, el medio motorizado puede estar montado en la porción remota **202** o la porción de mano **200**.

En la operación, el movimiento del mango **3** desde la primera posición cerrada (figura 5A) a la segunda posición abierta (figura 5B) pone el vástago de empuje **50** en enganche con el elemento de accionamiento **11**. El elemento de accionamiento **11** está asociado operativamente con el vástago **30** del conjunto de pistón y vástago **32** de tal manera que el movimiento del elemento de accionamiento **11** produzca un movimiento correspondiente del conjunto de pistón y vástago **32** con el fin de moverlo, contra la carga de gas, desde su posición avanzada a su posición situada hacia atrás. Este movimiento "carga" o acciona el dispositivo de inyección.

En las figuras 1, 2, 4, 5, 6, 7 y 9, el elemento de accionamiento **11** está montado en el acoplamiento de intervalo **13** mediante el conector **12** y el conector **12** está montado extraíblemente en el vástago **30**. En la figura 8, el elemento de accionamiento **11** y el conector **12** están montados extraíblemente en el vástago **30** y en el medio para transferir fuerza **100**, es decir, a su vez, montados en el acoplamiento de intervalo **13** mediante un segundo conector **212**. El movimiento del mango **3** desde la primera posición cerrada a la segunda posición abierta da lugar a que el vástago de empuje **50** enganche una ranura **80** en el elemento de accionamiento **11**. El movimiento del mango **3** desde la segunda posición abierta de nuevo a la primera posición cerrada transfiere una fuerza de empuje al elemento de accionamiento **11** que, a su vez, mueve el conjunto de pistón y vástago **32**, mediante el movimiento del conector **12**, desde su posición avanzada a su posición situada hacia atrás. En realizaciones de la invención, el elemento de accionamiento **11** está conectado directamente al conjunto de pistón y vástago **32**.

Una vez en la posición situada hacia atrás, el conjunto de pistón y vástago **32** es mantenido en posición por un gatillo. El gatillo es un mecanismo que mantiene el conjunto de pistón y vástago **32** en la posición situada hacia atrás y es activable por el usuario para permitir que el conjunto de pistón y vástago **32** sea liberado de su posición situada hacia atrás para movimiento a la posición avanzada debido a la presión generada por la carga de gas comprimido.

Según una realización de la presente invención, la activación del gatillo por parte del usuario produce el desenganche del vástago de empuje **50** del elemento de accionamiento **11**. En la realización específica ilustrada en la figura 2, el gatillo incluye la palanca de disparo **5** que tiene un primer extremo **92** y un segundo extremo **94** y que puede pivotar alrededor del elemento de pivote **24**. La palanca de disparo **5** está conectada en el primer extremo **92** al vástago de empuje **50**. Cuando se ejerce una fuerza hacia abajo en el segundo extremo **94**, por ejemplo con el botón **7**, la palanca de disparo **5** pivota alrededor del elemento de pivote **24** y el primer extremo **92** se eleva, haciendo así que el vástago de empuje **50** desenganche el elemento de accionamiento **11**. Una vez que el vástago de empuje **50** está desenganchado del elemento de accionamiento **11**, el movimiento hacia delante del conjunto de pistón y vástago **32** se realiza, es decir, no hay nada que pare o ralentice el movimiento del conjunto de pistón y vástago **32** desde su posición situada hacia atrás a su posición avanzada en respuesta a la carga de gas comprimido. En el caso de que el dispositivo incluya la porción remota **202** y la porción de mano **200**, la activación del gatillo por parte del usuario puede ser efectuada en la porción remota **202** o en la porción de mano **200** o en ambas. Como se ilustra en las figuras 8 y 9, la palanca **220** es un gatillo de dedo convencional dentro de la porción de mano **200** y está conectada a la porción remota **202** mediante el cable de gatillo **206**. Un ejemplo no limitador del cable de gatillo **206** es un cable de acero, contenido opcionalmente de forma deslizante dentro de un alojamiento de plástico. Será evidente a los expertos que varios tipos de cables son adecuados para uso como el cable de gatillo **206**.

En contraposición al dispositivo de inyección de la presente invención, los inyectores anteriores requerían que el gatillo estuviese apretado durante todo el transcurso de la inyección. En tales inyectores, si el usuario deja de pulsar el gatillo, el proceso de inyección se interrumpe. Por lo tanto, estos dispositivos de la técnica anterior pueden dar lugar a una administración incompleta de la dosis deseada del medicamento debido a error del usuario que usa el gatillo.

Según una realización de la presente invención, el dispositivo de inyección incluye el protector de gatillo **23**, que está diseñado para minimizar o eliminar la posibilidad de disparo no intencionado del dispositivo accionado.

Según otra realización de la presente invención, el dispositivo de inyección incluye un retén de fijación para



mantener el mango **3** en la primera posición cerrada hasta que se suelte para uso. El retén de fijación puede incluir un gancho frontal móvil hacia abajo en el lado inferior del mango **3** que interactúa con un gancho que mira hacia arriba en la superficie exterior del alojamiento **1**. Moviendo el gancho que mira hacia abajo, el retén de fijación se libera y el mango **3** puede ser movido a su segunda posición abierta. Alternativamente, el retén de fijación puede incluir en el mango **3** una ranura para recibir un botón pulsable en la superficie exterior del alojamiento **1**. Pulsando el botón, el retén de fijación se libera y el mango **3** puede ser movido a su segunda posición abierta.

Las figuras 11-21 y 22-25 ilustran dispositivos de inyección sin aguja según realizaciones alternativas de la presente invención, que incluyen un medio motorizado para mover el conjunto de pistón y vástago desde su posición avanzada a su posición situada hacia atrás. En cada caso, el dispositivo incluye un medio para transferir y/o amplificar la fuerza aplicada al dispositivo de inyección para cargar el dispositivo de accionamiento. Según una realización específica de la presente invención, el medio para transferir y/o amplificar la fuerza aplicada incluye un conjunto de engranajes, del que se ilustran ejemplos en las figuras 11-21 y 22-25. Tal conjunto de engranajes proporciona una ventaja mecánica de facilitar la carga del dispositivo de accionamiento. El dispositivo de accionamiento de los inyectores sin aguja ilustrados en las figuras 11-21 y 22-25 incluye un elemento de accionamiento operativamente asociado con el vástago de dicho conjunto de pistón y vástago. El medio motorizado para mover el conjunto de pistón y vástago transfiere una fuerza a un conjunto de engranajes, que, a su vez, transfiere, y opcionalmente amplifica, la fuerza al elemento de accionamiento para mover el conjunto de pistón y vástago desde la posición avanzada a la posición situada hacia atrás.

Como se ha explicado anteriormente, el dispositivo de accionamiento **40** del dispositivo de inyección sin aguja de la presente invención incluye además un medio para mover el conjunto de pistón y vástago **32**, contra la carga de gas en la cámara estanca a los gases **4**, desde su posición situada hacia delante a su posición situada hacia atrás. El medio para mover el conjunto de pistón y vástago **32** está motorizado.

Con referencia a las figuras 11-21, el dispositivo de accionamiento **40** está dispuesto dentro del tubo de guía **348**, que está conectado al depósito de dosificación **16** mediante el conector **390**. El conector **390** es un cilindro de extremos generalmente abiertos que tiene un primer extremo, para montaje extraíble en el tubo de guía **348**, y un segundo extremo, para montaje extraíble en el depósito de dosificación **16**. Opcionalmente, el conector **390** se monta extraíblemente en el tubo de guía **348** mediante una conexión roscada. Igualmente, el conector **390** se monta opcionalmente de forma extraíble en el depósito de dosificación **16** mediante una conexión roscada.

En una realización alternativa, el conector **390** está montado extraíblemente en el depósito de dosificación **16** mediante un mecanismo de liberación de cuarto de vuelta. En tal mecanismo de liberación de cuarto de vuelta, el conector **390** incluye además dos pasadores (no representados) que sobresalen de la superficie interior del conector **390**. En este ejemplo, el depósito de dosificación **16** incluye una ranura generalmente en forma de L en su superficie exterior. Los pasadores sobresalientes y la ranura generalmente en forma de L están configurados para acoplar deslizantemente uno con otro cuando el depósito de dosificación **16** está insertado en el conector **390**, y se gira, de tal manera que los pasadores sigan la ranura generalmente en forma de L. En el mecanismo de liberación de cuarto de vuelta, el muelle de onda de cilindro **400** está dispuesto entre el conector **390** y el depósito de dosificación **16** con el fin de separar el conector **390** y el depósito de dosificación **16**, y evitar la rotación libre del conector **390** y el depósito de dosificación **16**.

El émbolo **15** está dispuesto dentro del depósito de dosificación **16** y está montado extraíblemente en el acoplamiento de intervalo **13**. En un ejemplo, el émbolo **15** está montado en el acoplamiento de intervalo **13** con un tornillo roscado. En otro ejemplo, el émbolo **15** está montado en el acoplamiento de intervalo **13** con un mecanismo de cuarto de vuelta. El acoplamiento de intervalo **13** está montado extraíblemente en el pistón **30** del conjunto de pistón y vástago **32**. Una polea loca **316** está montada deslizantemente en el tubo de guía **348** y está montada en el acoplamiento de intervalo **13**.

### Carga

Como se ha descrito anteriormente, el movimiento del conjunto de pistón y vástago **32** desde su posición avanzada a su posición situada hacia atrás carga el dispositivo de inyección. En el uso, el dispositivo de inyección ilustrado en las figuras 11 a 21 se carga moviendo la polea loca **316** desde una posición avanzada a una posición situada hacia atrás, que, a su vez, mueve el conjunto de pistón y vástago **32** desde su posición situada hacia delante a su posición situada hacia atrás. Consiguientemente, en el dispositivo ilustrado en las figuras 11-21, la polea loca **316** sirve como un elemento de accionamiento, como se ha descrito anteriormente.

Como se ha indicado anteriormente, un conjunto de engranajes proporciona la ventaja mecánica de facilitar la carga del accionador. Como información de fondo, el usuario puede aplicar una fuerza de accionamiento a un medio manual para mover el conjunto de vástago y pistón **32**. En las figuras 11 a 21, el medio manual incluye el mango de carga **300**, que está montado en la ménsula **364**, que, a su vez, está montada pivotantemente en el eje principal **302** por un mecanismo de trinquete **311**. El mango de carga **300** puede pivotar desde una primera posición cerrada (ilustrada en las figuras 11, 16, 17, 18 y 19) a una segunda posición abierta (no representada). El eje principal **302** está montado a través del extremo de engranaje **308**, e incluye el primer extremo **301** y el segundo extremo **303**.

Cuando se pivota el mango de carga **300**, el mango de carga **300** y la ménsula **364** giran el eje principal **302**.

El mecanismo de trinquete **311** y el trinquete **313** que engancha el mecanismo de trinquete **311** están configurados para permitir que el eje principal **302** gire cuando el mango de carga **300** sea movido desde la primera posición cerrada a la segunda posición abierta, y evitar que el eje principal **302** gire cuando el mango de carga **300** sea movido desde la segunda posición abierta a la primera posición cerrada. Los expertos conocerán otros mecanismos de trinquete adecuados que se pueden incorporar a un dispositivo de inyección sin aguja de la presente invención.

El engranaje principal **310** está montado en el primer extremo **301** del eje principal **302**; la polea principal **312** está montada en el segundo extremo **303** del eje principal **302**. Tanto el engranaje principal **310** como la polea principal **312** giran con el eje principal **302**. El cable **314** pasa alrededor de la polea loca **316** e incluye el primer extremo **315** montado en la polea principal **312** y un segundo extremo (no representado) montado en el extremo de engranaje principal **308**. El cable **314** se hace de acero y/u otro(s) material(es) adecuado(s).

Los engranajes pueden funcionar para mover la polea loca **316** desde una posición avanzada a una posición situada hacia atrás, y por ello mover el conjunto de pistón y vástago **32** desde su posición avanzada a su posición situada hacia atrás.

La polea principal **312** es rotativa desde una primera posición desenrollada a una segunda posición enrollada. Cuando la polea principal **312** gira desde la primera posición desenrollada a la segunda posición enrollada, el cable **314** se enrolla alrededor de la polea principal **312** y tira de la polea loca **316**, moviendo por ello el conjunto de pistón y vástago **32** desde su posición avanzada a su posición situada hacia atrás, contra la carga de gas en la cámara estanca a los gases **4**.

En este ejemplo, el gatillo es un mecanismo de disparo que retiene soltamente el conjunto de pistón y vástago **32** en su posición situada hacia atrás.

El brazo de pivote de gatillo **328** puede pivotar alrededor del eje secundario **332** desde una posición bloqueada a una posición desbloqueada. Un engranaje de disparo **326** está montado en el brazo de pivote de gatillo **328**; cuando el brazo de pivote de gatillo **328** está en la posición bloqueada, el engranaje de disparo **326** está en relación de engrane con el engranaje principal **310**. En la posición bloqueada, el engranaje de disparo **326** gira cuando el engranaje principal **310** gira.

El engranaje de accionamiento **330** está montado en el eje secundario **332**, y también está en relación de engrane con el engranaje de disparo **326**; cuando el engranaje de disparo **326** gira, el engranaje de accionamiento **330** gira.

Un embrague unidireccional (no representado, pero indicado en general en la posición **336**) permite que el eje secundario **332** gire cuando el mango de carga **300** se mueva desde la primera posición cerrada a la segunda posición abierta. Así, el embrague unidireccional **336** sujeta la carga del dispositivo de accionamiento **40** evitando que el eje principal **302** y el eje secundario **332** giren, cuando el mango de carga **300** se haya movido desde la primera posición cerrada a la segunda posición abierta.

El movimiento repetido del mango de carga **300** desde la primera posición cerrada a la segunda posición abierta, y en sentido inverso, da lugar al enrollamiento continuado de la polea principal **312**, y el movimiento del conjunto de pistón y vástago **32** a la posición situada hacia atrás, contra la carga de gas en la cámara estanca a los gases **4**.

La carga del dispositivo de accionamiento **40** continúa hasta que se logra la carga deseada. En un ejemplo se usa un aro de dosis (no representado) para poner la carga deseada. En este ejemplo, el aro de dosis se coloca en el tubo de guía **348** y puede ser bloqueado en posición. El aro de dosis puede ser regulado por el usuario para establecer la extensión en que el conjunto de pistón y vástago **32** puede hacerse volver; por lo tanto, el aro de dosis puede ser regulado por el usuario para establecer la cantidad de medicamento que en último término es aspirado al inyector, para posterior inyección. El aro de dosis se puede poner de manera que incluya un amplio rango de cargas, y por ello volúmenes de inyección. En un ejemplo, el aro de dosis es ajustable en un rango de volúmenes entre aproximadamente 0,01 cc y aproximadamente 5 cc.

Cuando el brazo de pivote de gatillo **328** es movido a la posición desbloqueada, el engranaje de disparo **326** pivota alejándose del engranaje principal **310**, permitiendo que el engranaje principal **310** y el eje principal **302** giren con el fin de permitir que la polea principal **312** se mueva desde la segunda posición enrollada a la primera posición desenrollada. El movimiento de la polea principal **312** desde la segunda posición enrollada a la primera posición desenrollada permite que el conjunto de pistón y vástago **32** se mueva desde su posición situada hacia atrás a su posición avanzada, debido a la presión generada por la carga de gas comprimido.

El brazo de pivote de gatillo **328** está conectado operativamente al gatillo de cilindro **356** o el gatillo de dedo **354** a través de una serie de palancas de gatillo y un vástago de gatillo. La primera palanca de gatillo **338** está montada pivotantemente en el brazo de pivote de gatillo **328** y la segunda palanca de gatillo **340**. La segunda palanca de gatillo **340** está montada pivotantemente en el montaje de pivote **380**. La segunda palanca de gatillo **340** incluye la

ranura **366**. La tercera palanca de gatillo **342** está montada pivotantemente en el extremo de engranaje principal **308**, en el montaje de pivote **368**. El primer extremo **343** de la tercera palanca de gatillo **342** está montado deslizantemente en la segunda palanca de gatillo **340** en la ranura **366**; el segundo extremo **345** de la tercera palanca de gatillo **342** está montado en la cuarta palanca de gatillo **344**. La cuarta palanca de gatillo **344** está montada pivotantemente en la tercera palanca de gatillo **342** en el montaje de pivote **370**, y está montada en el primer extremo **307** del vástago de disparo principal **306**.

El vástago de disparo principal **306** está montado deslizantemente a través de guías de vástago de gatillo **346**, que están montadas en el tubo de guía **348**. El vástago de disparo principal **306** es móvil entre una posición avanzada y una posición situada hacia atrás. En la posición avanzada, el brazo de pivote de gatillo **328** está en la posición bloqueada; en la posición situada hacia atrás, el brazo de pivote de gatillo **328** es movido a la posición desbloqueada. La articulación de gatillo de dedo **350** tiene un primer extremo que está montado en el vástago de disparo principal **306** y un segundo extremo que está montado en el gatillo de dedo **354**. El gatillo de cilindro **356** está montado deslizantemente en el depósito **16**. El muelle de cilindro **352** empuja el gatillo de cilindro **356** alejándolo del segundo extremo **309** del vástago de disparo principal **306**. El accionamiento del inyector sin aguja puede ser realizado usando el gatillo de cilindro **356** o el gatillo de dedo **354**.

Usando el gatillo de cilindro **356**, la boquilla **17** es empujada sobre el cuerpo a inyectar con suficiente fuerza para mover el gatillo de cilindro **356** contra el muelle de cilindro **352** de modo que contacte y mueva el vástago de disparo principal **306** desde su posición avanzada a su posición situada hacia atrás.

Usando el gatillo de dedo **354**, el movimiento del gatillo de dedo **354** desde una posición avanzada a una posición situada hacia atrás hace que la articulación de gatillo de dedo **350** mueva el vástago de disparo principal **306** desde su posición avanzada a su posición situada hacia atrás.

El movimiento del vástago de disparo principal **306** desde su posición avanzada a su posición situada hacia atrás hace que la cuarta palanca de gatillo **344**, la tercera palanca de gatillo **342**, la segunda palanca de gatillo **350** y la primera palanca de gatillo **338** actúen con el fin de mover el brazo de pivote de gatillo **328** desde la posición bloqueada a la posición desbloqueada. Como se ha explicado anteriormente, el movimiento del brazo de pivote de gatillo **328** a la posición desbloqueada permite que el engranaje principal **310** y el eje principal **302** giren con el fin de permitir que la polea principal **312** se mueva desde la segunda posición enrollada a la primera posición desenrollada. El movimiento de la polea principal **312** desde la segunda posición enrollada a la primera posición desenrollada permite que el conjunto de pistón y vástago **32** se mueva desde su posición situada hacia atrás a su posición avanzada, debido a la presión generada por la carga de gas comprimido.

Después de la inyección, un muelle (no representado) empuja el gatillo de dedo **350** desde su posición situada hacia atrás a su posición avanzada. El movimiento del gatillo de dedo **350** a su posición avanzada da lugar al movimiento del vástago de disparo principal **306** desde su posición situada hacia atrás a su posición avanzada, y el movimiento del brazo de pivote de gatillo **328** desde su posición desbloqueada a su posición bloqueada. El usuario es ahora capaz de repetir el procedimiento de carga.

Alternativamente, el gatillo de cilindro **356** es empujado desde su posición situada hacia atrás a su posición avanzada por el gatillo de muelle de cilindro **352**. Un muelle mecánico entre el brazo de pivote de gatillo **328** y la primera palanca de gatillo **338** (no representada) junta estas partes, moviendo por ello el brazo de pivote de gatillo **328** desde la posición liberada a la posición bloqueada.

Se incluye opcionalmente un dispositivo de seguridad de gatillo. En esta disposición, el dispositivo de seguridad de gatillo **304** es móvil desde una posición bloqueada a una posición desbloqueada. Cuando el mango de carga **300** es movido desde la primera posición cerrada a la segunda posición abierta, el eje principal **302** gira y hace que el dispositivo de seguridad de gatillo **304** se desplace desde una posición desbloqueada a una posición bloqueada. En la posición bloqueada, el dispositivo de seguridad de gatillo **304** evita que el vástago de disparo principal **306** se mueva a su posición situada hacia atrás. El dispositivo de seguridad de gatillo **304** está montado pivotantemente en el extremo de engranaje principal **308**, y tiene dos muelles (no representados) que empujan el dispositivo de seguridad de gatillo **304** a la posición bloqueada. El dispositivo de seguridad de gatillo **304** se mueve desde la posición bloqueada a la posición desbloqueada cuando el mango de carga **300** es movido a su primera posición cerrada. El mecanismo de trinquete **311** y el trinquete **313** actúan en el dispositivo de seguridad de gatillo **304**, con el fin de permitir que el vástago de disparo principal **306** se mueva a su posición situada hacia atrás.

El inyector sin aguja ilustrado en las figuras 11-21 también puede ser accionado usando un medio motorizado para carga. En el caso de carga motorizada, el mango de carga **300** puede permanecer en posición o quitarse. Si el mango de carga **300** permanece en posición, se incluye un mecanismo de trinquete (no representado) y permite la operación normal del inyector por el motor de engranaje **360**. Además, si el mango de carga **300** está presente, el dispositivo de seguridad de gatillo **304** se desactiva usando un tapón de desactivación de seguridad (no representado).

Según una realización de la presente invención, el motor de engranaje **360** es un motor de engranaje CC que es

accionado por una batería, tal como una batería recargable. Opcionalmente, la batería está situada en el montaje de batería **358**. El usuario activa el motor de engranaje **360** usando un interruptor basculante (no representado), que permite que fluya electricidad desde la batería al motor de engranaje **360**. El motor de engranaje **360** gira el engranaje dentado **362**, que gira el engranaje de corona **334**. El eje secundario **332** gira el engranaje de accionamiento **300** (como se ha descrito anteriormente), que gira el engranaje de disparo **326**. El engranaje principal **310** gira la polea principal **312**, que enrolla el cable **314**, moviendo por ello el conjunto de pistón y vástago **32** desde la posición situada hacia delante a la posición situada hacia atrás.

En esta realización, el aro de dosis (no representado) incluye un interruptor de límite eléctrico (no representado), que, una vez alcanzado por el acoplamiento de intervalo **13** y el conjunto de pistón y vástago **32**, interrumpe el flujo de electricidad al motor de engranaje **360**, parando por ello la carga. La carga se mantiene por el mismo embrague unidireccional **336** en el eje secundario **332**, como se ha descrito con respecto a la carga manual.

El disparo se lleva a cabo de la misma manera que la descrita en carga manual, usando el gatillo de cilindro **356** o el gatillo de dedo **354**.

Una vez que el conjunto de pistón y vástago **32** ha vuelto a la posición avanzada, se activa un segundo interruptor eléctrico (no representado), que permite que el motor de engranaje **360** se ponga en marcha y recargue de nuevo la unidad.

Un tercer interruptor eléctrico (no representado) está montado en el gatillo de dedo **354**, que actúa como un interruptor de seguridad. El gatillo de dedo **354** debe estar en su posición avanzada (o liberado de cualquier empuje o compresión) para que el motor **360** vuelva a arrancar. Esto tiene la finalidad de asegurar que el engranaje de disparo **326** y el engranaje principal **310** enganchen antes de que el motor de engranaje **360** arranque.

Las figuras 22-25 ilustran un inyector sin aguja según otra realización de la presente invención. El inyector ilustrado en las figuras 22-25 también incluye un conjunto de engranajes para transferir y/o amplificar una fuerza de accionamiento aplicada al inyector para mover el conjunto de pistón y vástago contra la carga de gas. El conjunto de engranajes está asociado operativamente con un medio manual para mover el conjunto de pistón y vástago con el fin de proporcionar una ventaja mecánica para facilitar la carga del accionador. Sin embargo, según la invención, se usa un medio motorizado para mover el conjunto de pistón y vástago. El inyector ilustrado en las figuras 22-25 incluye además un elemento de accionamiento operativamente asociado con el vástago de dicho conjunto de pistón y vástago. Por ello, dicho medio manual o dicho medio motorizado transfiere una fuerza a dicho conjunto de engranajes que transfiere la fuerza a dicho elemento de accionamiento para mover dicho conjunto de pistón y vástago desde la posición avanzada a la posición situada hacia atrás.

Con referencia a las figuras 22-25, el alojamiento **1** está conectado extraíblemente al depósito **16**. El dispositivo de accionamiento **40** está dispuesto dentro del tubo de guía **348** en el alojamiento **1**. El conector de unión **504** está montado extraíblemente en el tubo de guía **248** y actúa como un acoplamiento de intervalo. El conjunto de pistón y vástago **32** del dispositivo de accionamiento **40** está montado extraíblemente en el tubo de guía **348**. El émbolo **15** está dispuesto deslizantemente dentro del depósito **16** y está montado deslizantemente en el acoplador de unión **502**. La cremallera dentada **504** está montada en la superficie exterior del tubo de guía **348**, y está dispuesta deslizantemente dentro de la ranura **506** del alojamiento **1**.

Como se ha descrito anteriormente, el movimiento del conjunto de pistón y vástago **32** desde su posición avanzada a su posición situada hacia atrás carga el dispositivo de accionamiento **40**. En el dispositivo ilustrado en las figuras 22 a 24, la carga del inyector se logra moviendo la cremallera dentada **504** desde una posición avanzada a una posición situada hacia atrás, que, a su vez, mueve el conjunto de pistón y vástago **32** desde su posición hacia delante a su posición situada hacia atrás. Consiguientemente, la cremallera dentada **504** sirve como un elemento de accionamiento.

Según una realización de la presente invención, el motor de engranaje **360** gira el engranaje dentado **362**, que gira el engranaje de corona **334**. El engranaje de corona **334** está montado en un primer extremo de eje **506** y el engranaje **508** está montado en un segundo extremo de eje **506**; el engranaje **508** gira cuando el engranaje de corona **334** gira. El eje **506** está montado en el montaje de engranaje **509**, que está montado en el alojamiento **1**.

El engranaje **508** gira el engranaje loco **510**, que gira el engranaje compuesto **512**. El engranaje compuesto **512** incluye el engranaje exterior **514** y el engranaje interior **516**. El engranaje loco **510** engancha rotacionalmente el engranaje exterior **514**. El engranaje interior **516** engancha rotacionalmente el engranaje de carga **520**. La rotación del engranaje compuesto **512** gira el engranaje de carga **520**.

El engranaje de carga **520** incluye un primer engranaje **518** y un segundo engranaje rebajado (no representado, pero indicado en general con la línea indicada con el número **522**). El engranaje de carga **520** está montado rotacionalmente en el montaje de embrague **540**; el montaje de embrague **540** está montado pivotantemente en el alojamiento **1** en el soporte de montaje **542**. El engranaje de carga **520** es móvil entre una posición de carga y una posición de liberación. En la posición de carga, el primer engranaje **518** del engranaje de carga **520** engancha la

cremallera dentada **504** y puede funcionar para mover la cremallera dentada **504** desde su posición situada hacia delante a su posición situada hacia atrás, moviendo por ello el conjunto de pistón y vástago **32** en contra desde la posición situada hacia delante a la posición situada hacia atrás, y el dispositivo de accionamiento de carga **40**. El segundo engranaje rebajado **522** engancha rotacionalmente el engranaje de bloqueo **524**, que está montado en un embrague unidireccional **336**.

El embrague unidireccional **336** y el engranaje de bloqueo **524** permiten que el engranaje de carga **520** gire al mover la cremallera dentada **504** desde su posición avanzada a su posición situada hacia atrás, y no permite que el engranaje de carga **520** gire con el fin de mover la cremallera dentada **504** desde su posición situada hacia atrás a su posición avanzada. Así, el embrague unidireccional **336** sujeta la carga del dispositivo de accionamiento **40**.

La carga del dispositivo de accionamiento **40** continúa hasta que se logra la carga deseada. En un ejemplo, el aro de dosis **526** se usa para establecer la carga deseada. En este ejemplo, el aro de dosis **526** se coloca en el alojamiento **1** en una posición determinada por el usuario, y puede ser bloqueado en posición. El aro de dosis **526** incluye una guía **528** para recibir la cremallera dentada **504**. La guía **528** incluye dientes de engranaje (no representados) en la superficie interior que enganchan con acoplamiento con la cremallera dentada **504**. Cuando el aro de dosis **526** es bloqueado en el alojamiento **1** y la cremallera dentada **504**, la extensión en que la cremallera dentada **504** y el conjunto de pistón y vástago **32** pueden retroceder es determinada por el usuario; por lo tanto, el aro de dosis es regulable por el usuario para establecer la cantidad de medicamento que en último término es aspirada al inyector, para posterior inyección. El aro de dosis se puede poner de manera que incluya un amplio rango de cargas, y por ello volúmenes de inyección. En un ejemplo, el aro de dosis es regulable en un rango de volúmenes de entre aproximadamente 0,01 cc y aproximadamente 5 cc.

Cuando el engranaje de carga **520** es movido desde su posición de carga a su posición de liberación, el engranaje de carga **520** desengancha la cremallera dentada **504**, permitiendo que la cremallera dentada **504** se mueva desde su posición situada hacia atrás a su posición avanzada.

En este ejemplo, el gatillo es un mecanismo de disparo que retiene soltamente el conjunto de pistón y vástago **32** en su posición situada hacia atrás.

El engranaje de carga **520** está conectado operativamente al gatillo de cilindro **356** o el gatillo de dedo **354** por el dispositivo de liberación de gatillo **532**. El dispositivo de liberación de gatillo **532** está montado en el montaje de embrague **540** y puede funcionar para mover el engranaje de carga **520** entre su posición de carga y su posición de liberación. En el ejemplo de la figura 22-24, el aro de dosis **526** incluye el retén de gatillo **530**, que está configurado para enganchar soltamente el dispositivo de liberación de gatillo **532**. Cuando la cremallera dentada **504** se ha movido a su posición situada hacia atrás, el retén de gatillo **530** engancha el dispositivo de liberación de gatillo **532**. Después del montaje del retén de gatillo **530** en el dispositivo de liberación de gatillo **532**, el engranaje de carga **520** es movido desde su posición de carga a su posición de liberación. Consiguientemente, la carga dentro del dispositivo de accionamiento **40** se mantiene en posición por el montaje del retén de gatillo **530** en el dispositivo de liberación de gatillo **532**.

El accionamiento del inyector sin aguja se lleva a cabo usando el gatillo de cilindro **356** o el gatillo de dedo **354**. En cada caso, el accionamiento se logra moviendo el dispositivo de liberación de gatillo **532** así como desenganchando el retén de gatillo **530** del dispositivo de liberación de gatillo **532**, permitiendo por ello que la cremallera dentada **504** se mueva desde su posición situada hacia atrás a su posición avanzada. Usando el gatillo de dedo **354**, el apriete del gatillo de dedo **354** produce el desenganche del retén de gatillo **530** del dispositivo de liberación de gatillo **532**. Usando el gatillo de cilindro **356**, la boquilla **17** es empujada sobre el cuerpo a inyectar con fuerza suficiente para mover el gatillo de cilindro **356** contra un muelle de cilindro (no representado) con el fin de producir el desenganche del retén de gatillo **530** del dispositivo de liberación de gatillo **532**.

En una realización alternativa, el inyector sin aguja ilustrado en las figuras 22-24 está adaptado para adecuación a carga manual. En el caso de carga manual, no se usa el motor de engranaje **360**. En cambio, un mango de carga y mecanismo de trinquete (no representado) gira directa o indirectamente el engranaje **506**. En el caso de rotación indirecta del engranaje **506**, se usa opcionalmente un engranaje de cadena para conectar el mango de carga y el mecanismo de trinquete al engranaje **506**. La carga y el accionamiento se llevan a cabo como se ha descrito anteriormente.

Será claro a los expertos que se puede usar varias disposiciones de engranajes y engranajes en un conjunto de engranajes para aumentar la ventaja mecánica para cargar el dispositivo de accionamiento **40**. Por ejemplo, un "tren de engranajes" que conste de varios engranajes que actúen uno en otro puede accionar una cremallera y piñón, que actúe directa o indirectamente en el conjunto de pistón y vástago **32** para mover el conjunto de pistón y vástago a su posición situada hacia atrás. Una caja de engranajes de accionamiento planetarios puede ser usada para actuar directa o indirectamente en el conjunto de pistón y vástago **32**, de forma similar. Igualmente, se puede usar un sistema de caja de engranajes planetarios y trinquetes. El uso de un accionamiento de engranaje sin fin es otra alternativa. Cualquier combinación o configuración de cualquier "opción de engranajes" adecuada individual puede aumentar la ventaja mecánica varias veces, reduciendo por ello la fuerza de carga del dispositivo de accionamiento

**40.** La adición y el uso de tales “trenes de engranajes” facilita a los usuarios la carga del dispositivo de accionamiento **40**.

5 Como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, la colocación de la boquilla contra el sujeto dependerá de varios factores, incluyendo, aunque sin limitación, la especie y la región del cuerpo a inyectar, la edad del sujeto a inyectar, y la presión de la carga de gas. Por ejemplo, algunas especies animales tendrán piel que sea más difícil de perforar que otras. Esto es debido, en parte, a diferencias del grosor de la piel de las especies. Además, algunos miembros de una especie concreta tendrán regiones del cuerpo que sean más o menos difíciles de inyectar. La edad del animal y/o humano también puede tener un efecto en la facilidad de inyección, dado que el grosor y la aspereza de la piel pueden variar con la edad. Por ejemplo, en alguna especie, un individuo más joven (por ejemplo, un neonato o bebé) tendrá una piel más fácilmente inyectable que un individuo adulto. Además, en varios animales, por ejemplo, las regiones detrás de las orejas o en pliegues de los miembros serán normalmente más fáciles de inyectar. Las regiones del cuerpo que sean más fáciles de inyectar requerirán una carga de gas a presión inferior en comparación con una región del cuerpo que sea más difícil de inyectar. Los expertos apreciarán y tomarán en consideración las varias especies, la región corporal y/o las diferencias de edad, al seleccionar la presión de la carga de gas.

20 El dispositivo de inyección de la presente invención incluye opcionalmente un depósito de suministro para suministrar líquido al depósito de dosificación **16**. En un ejemplo específico, no limitador, ilustrado en las figuras 2 y 9, el depósito de suministro es una jeringa **21** conteniendo un medicamento. En la figura 8, el depósito de suministro es una botella **208** conteniendo un medicamento. La jeringa **21** y la botella **208** están conectadas al depósito de dosificación **16** por tubos **19** y una válvula unidireccional **18**. La válvula unidireccional **18** permite el movimiento unidireccional del medicamento desde la jeringa **21** al depósito de dosificación **16**. En estas realizaciones, el movimiento del émbolo **15** desde la posición avanzada a la posición situada hacia atrás en el depósito de dosificación **16** hace que una sola dosis de medicamento sea aspirada desde la jeringa **21** al depósito de dosificación **16**.

30 Según otro aspecto de la presente invención se facilita un método de usar el dispositivo de inyección sin aguja para inyección de un líquido a través de la piel de un sujeto, que puede ser un animal o humano. El método incluye los pasos de (i) proporcionar un dispositivo de inyección sin aguja de la presente invención que tiene al menos una dosis del líquido a administrar; (ii) accionar el dispositivo moviendo el conjunto de pistón y vástago **32** a la posición situada hacia atrás; colocar la boquilla **17** contra la piel del sujeto a inyectar; y (iii) disparar el dispositivo de accionamiento para expulsar una dosis del líquido a través del orificio de salida y la boquilla **17** y a través de la piel del sujeto.

35 Todas las publicaciones, patentes y solicitudes de patente citadas en esta memoria descriptiva son indicativas del nivel de conocimientos de los expertos en la técnica a la que pertenece esta invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de inyección sin aguja para administrar un medicamento a presión desde un depósito de dosificación (16) a través de un orificio de salida (17) para administración a un animal o humano, del tipo que incluye un émbolo (15) recibido deslizantemente en dicho depósito de dosificación (16) y móvil hacia el orificio (17) para expulsar dicho medicamento a través de dicho orificio (17), incluyendo un dispositivo de accionamiento (40), incluyendo dicho dispositivo de accionamiento:
- (a) una cámara estanca a los gases (4);
- (b) un conjunto de pistón y vástago (32) recibido deslizantemente en dicha cámara (4) y móvil entre una posición avanzada, más próxima al orificio, y una posición hacia atrás, más alejada del orificio;
- (c) una carga de gas en dicha cámara (4) para empujar dicho conjunto de pistón y vástago (32) a dicha posición avanzada;
- (d) un medio motorizado para mover dicho conjunto de pistón y vástago (32) contra dicha carga de gas a dicha posición situada hacia atrás; y
- (e) un gatillo (354 o 220) para retener soltablemente dicho conjunto de pistón y vástago (32) en dicha posición situada hacia atrás, donde dicho gatillo incluye una palanca de disparo (5) que tiene un primer extremo (92) y un segundo extremo (94) y que puede pivotar alrededor de un elemento de pivote (24) y conectada en dicho primer extremo (92) a un vástago de empuje (50), por lo que cuando se ejerce una fuerza hacia abajo en dicho segundo extremo (94) de dicha palanca de disparo (5) haciendo que pivote alrededor de dicho elemento de pivote (24), dicho primer extremo (92) se eleva y hace que dicho vástago de empuje (50) se desenganche de un elemento de accionamiento (11), que está conectado directamente a dicho conjunto de pistón y vástago de tal manera que dicho conjunto de pistón y vástago (32) se mueva desde dicha posición situada hacia atrás a dicha posición avanzada, donde el accionamiento de dicho gatillo (354 o 220) hace que dicho conjunto de pistón y vástago (32) sea liberado para movimiento por dicha carga de gas a dicha posición avanzada con el fin de impactar dicho émbolo (15) directa o indirectamente con una fuerza suficiente para hacer que dicho émbolo (15) se aproxime al orificio (17) para expulsar dicho medicamento a través de dicho orificio (17); y
- donde dicha cámara estanca a los gases (4) está adaptada para minimizar o evitar el escape de dicha carga de gas con el fin de mantener dicha carga de gas en un estado presurizado.
2. El dispositivo de inyección sin aguja según la reivindicación 1, donde:
- la circunferencia del pistón (60) de dicho conjunto de pistón y vástago (32) define un borde exterior que está en contacto con la superficie interior de dicha cámara estanca a los gases (4) de tal manera que el pistón (60) define una porción de extensión y una porción de compresión de dicha cámara estanca a los gases (4),
- y opcionalmente donde dicho pistón (60) de dicho conjunto de pistón y vástago (32) incluye un paso para comunicación de fluido entre dicha porción de extensión y dicha porción de compresión de la cámara estanca a los gases (4).
3. El dispositivo de inyección sin aguja según las reivindicaciones 1 o 2, donde:
- dicha carga de gas es un gas inerte comprimido o una mezcla de gases inertes comprimidos,
- y opcionalmente donde el gas inerte comprimido es nitrógeno.
4. El dispositivo de inyección sin aguja según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 incluyendo además un medio de lubricación para lubricar dicho conjunto de pistón y vástago (32), y
- opcionalmente donde dicho medio de lubricación es un aceite de peso ligero.
5. El dispositivo sin aguja según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, incluyendo además un medio para transferir la fuerza generada por el movimiento de dicho conjunto de pistón y vástago (32) a dicho émbolo (15), por lo que la activación de dicho gatillo (354 o 220) hace que dicho conjunto de pistón y vástago (32) sea liberado para movimiento por dicha carga de gas a dicha posición avanzada, impartiendo por ello una fuerza a dicho medio para transferir fuerza que, a su vez, imparte a dicho émbolo (15) la fuerza suficiente para hacer que dicho émbolo (15) se mueva en dicha dirección hacia delante para expulsar dicho medicamento a través de dicha salida (17).
6. El dispositivo de inyección sin aguja según la reivindicación 1 incluyendo además:

(a) un conjunto de engranajes operativamente asociado con dicho medio motorizado; y

(b) un elemento de accionamiento (11) operativamente asociado con el vástago (30) de dicho conjunto de pistón y vástago (32),

5 por lo que dicho medio motorizado transfiere una fuerza a dicho conjunto de engranajes que transfiere la fuerza a dicho elemento de accionamiento (11) para mover dicho conjunto de pistón y vástago (32) desde dicha posición avanzada a dicha posición situada hacia atrás.

10 7. El dispositivo de inyección sin aguja de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde dicho medio motorizado es un suministro de potencia CC.

15 8. El dispositivo de inyección sin aguja de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde dicho medio motorizado es un suministro de potencia CA.

9. Un kit para el uso del dispositivo de inyección sin aguja según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, incluyendo:

20 (a) el dispositivo de inyección sin aguja; y

(b) instrucciones para su uso.



FIGURA 1

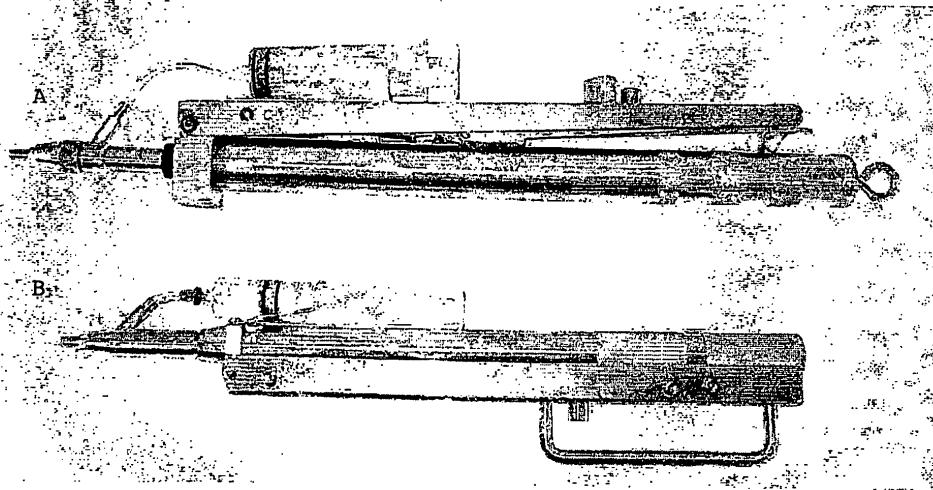


FIGURA 2

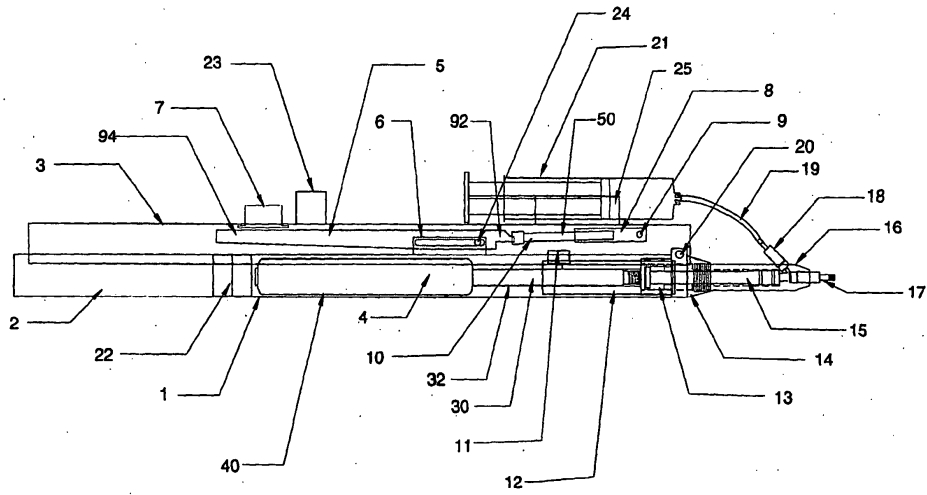


FIGURA 3

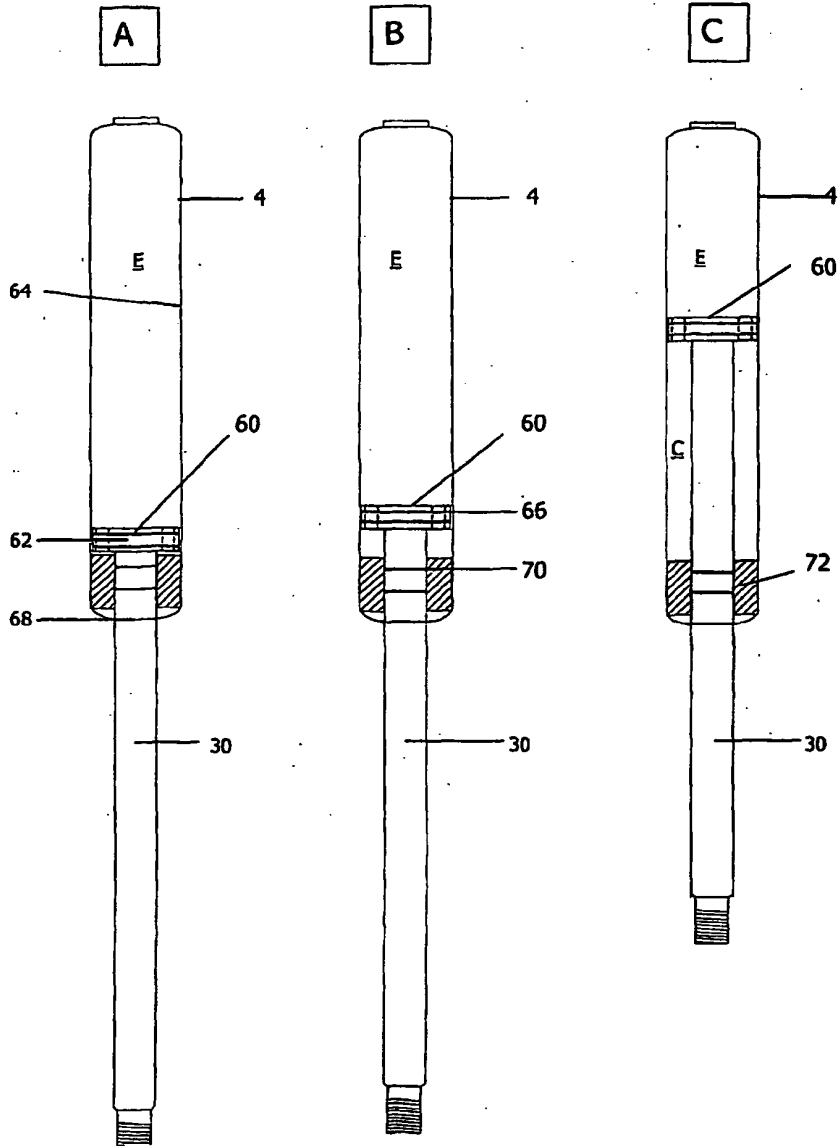


FIGURA 4

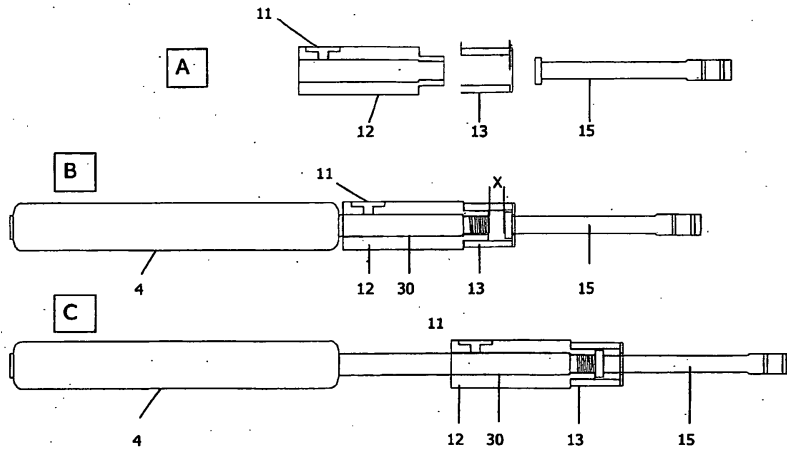


FIGURA 5

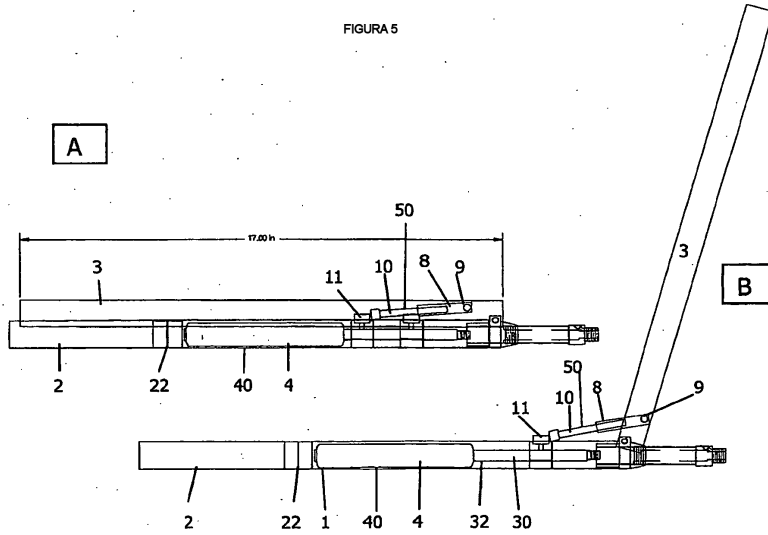


FIGURA 6

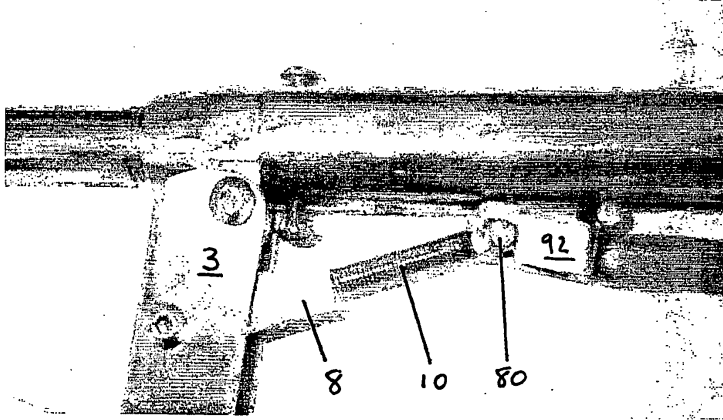


FIGURA 7

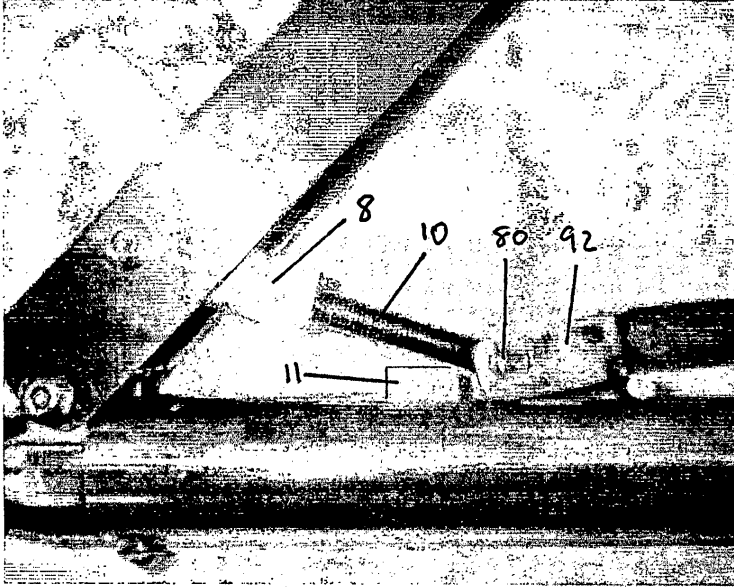


FIGURA 8

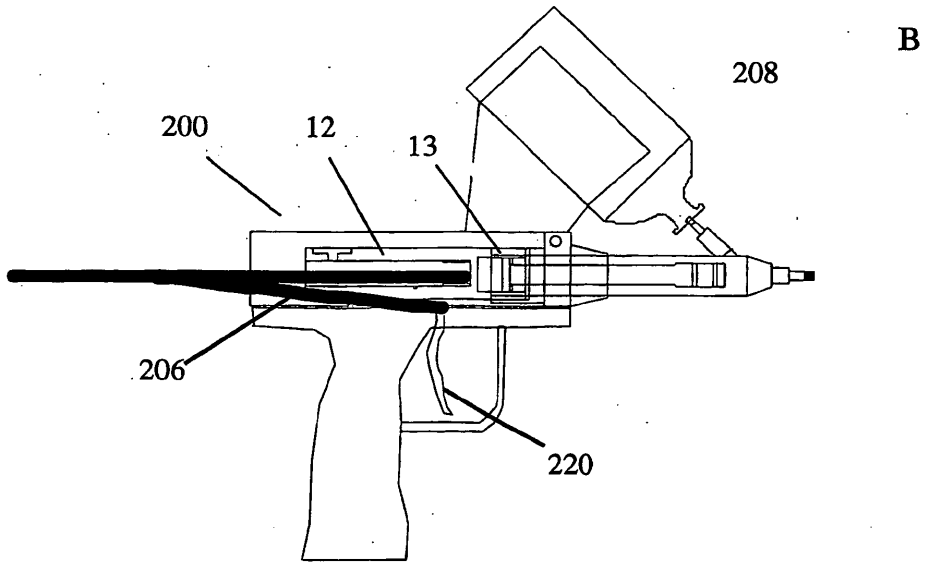
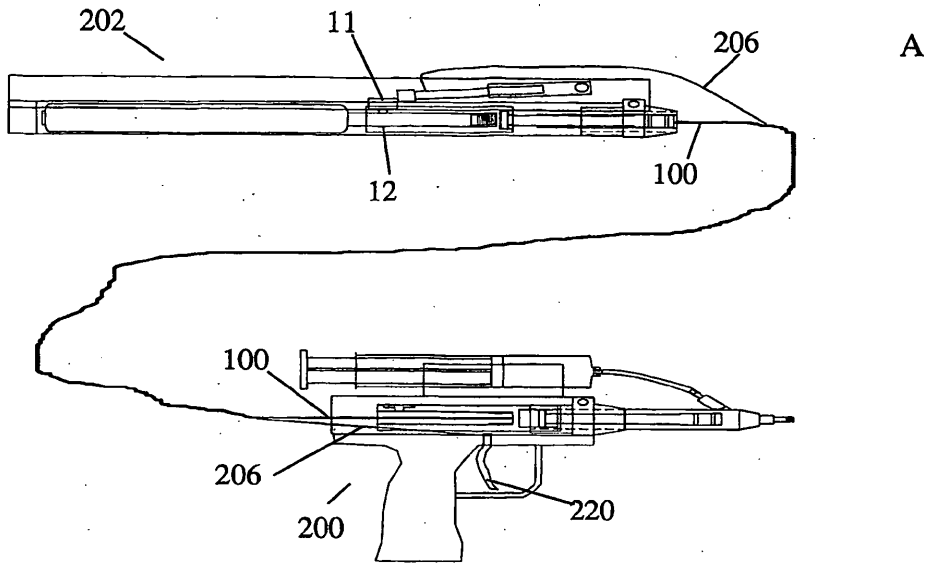




FIGURA 9

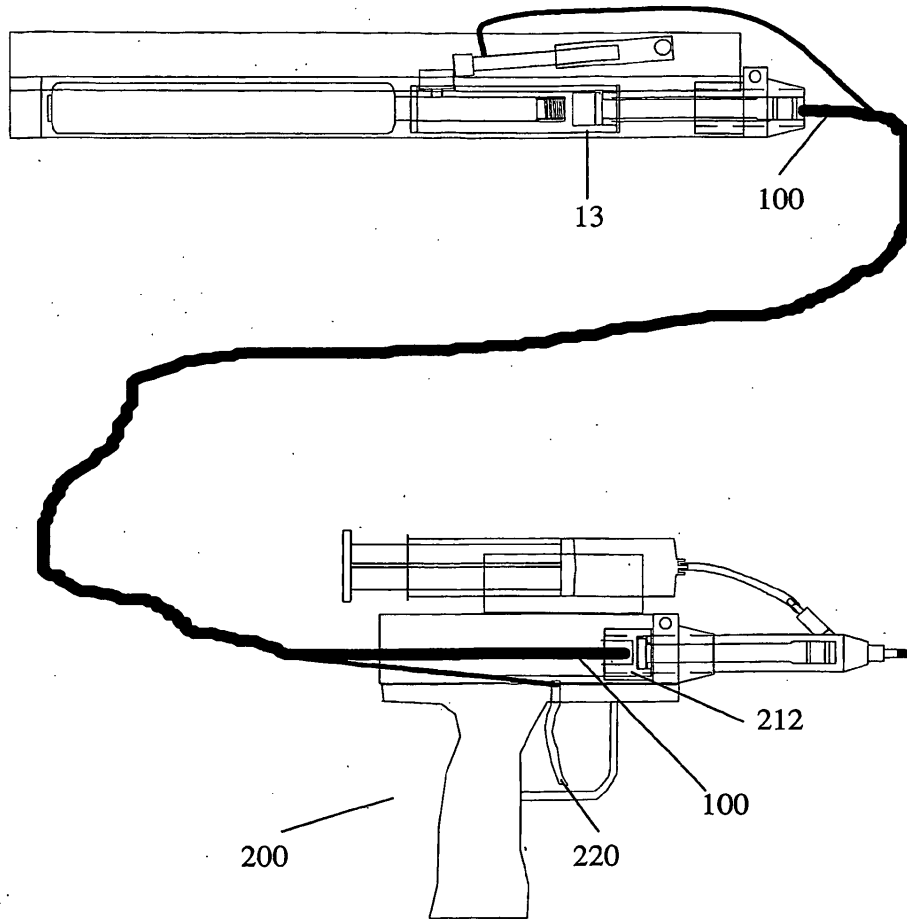
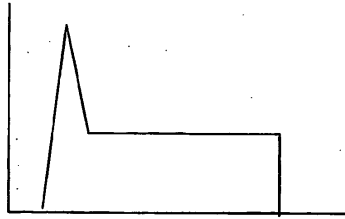


FIGURA 10



CONFIGURACIÓN DE PRESIÓN DEL DISPOSITIVO DE LA INVENCION

FIGURA 11

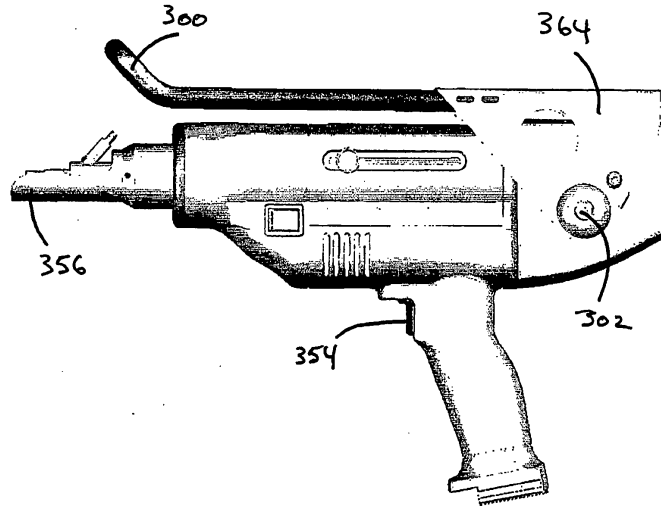


FIGURA 12

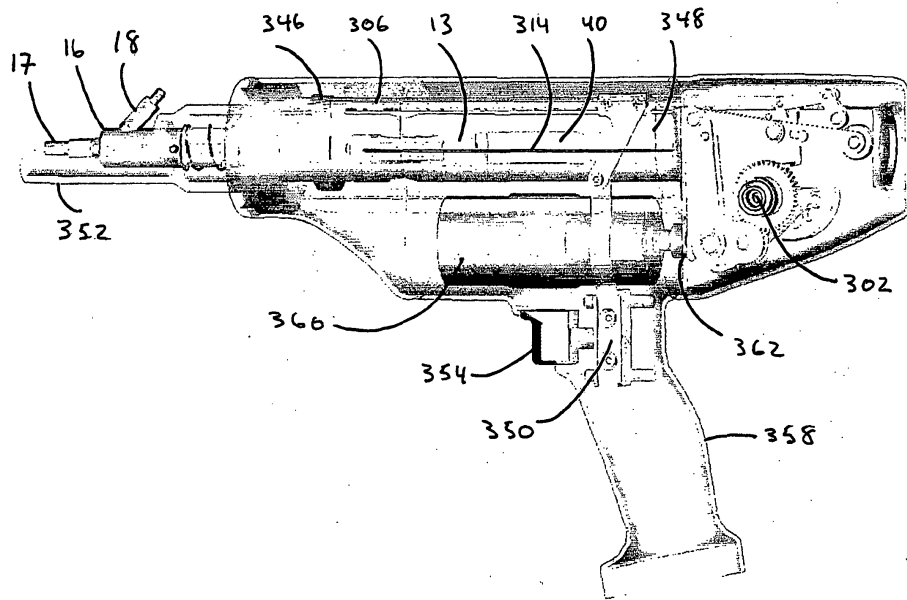


FIGURA 13

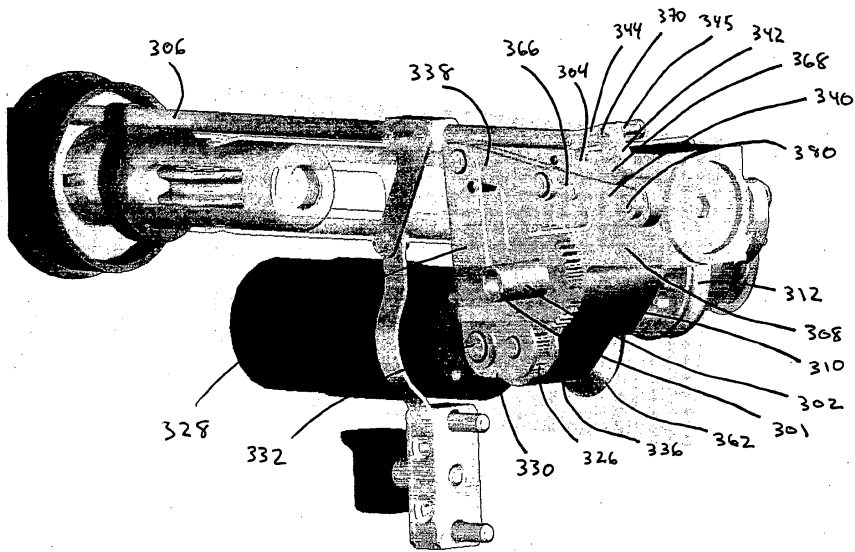


FIGURA 14

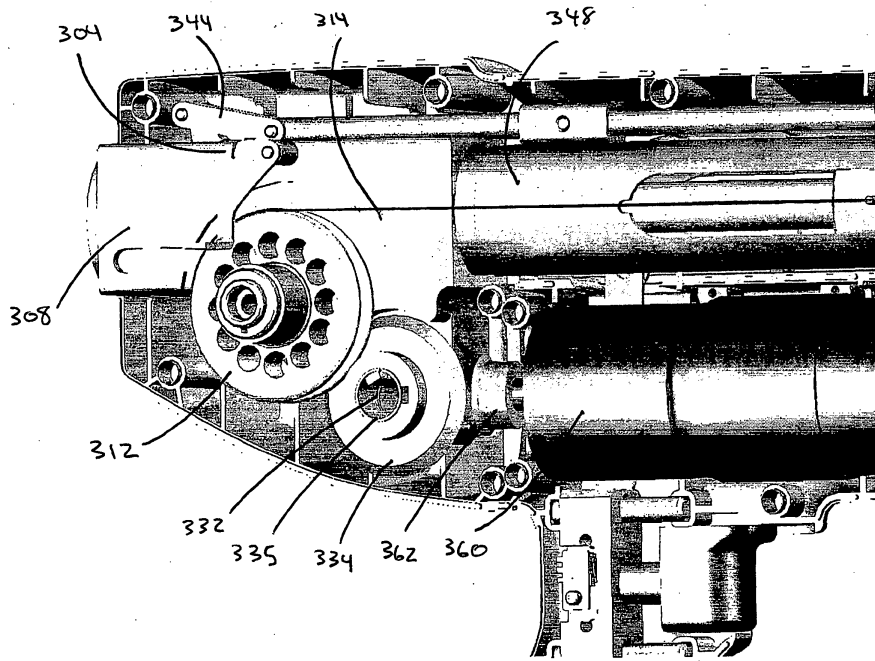


FIGURA 15

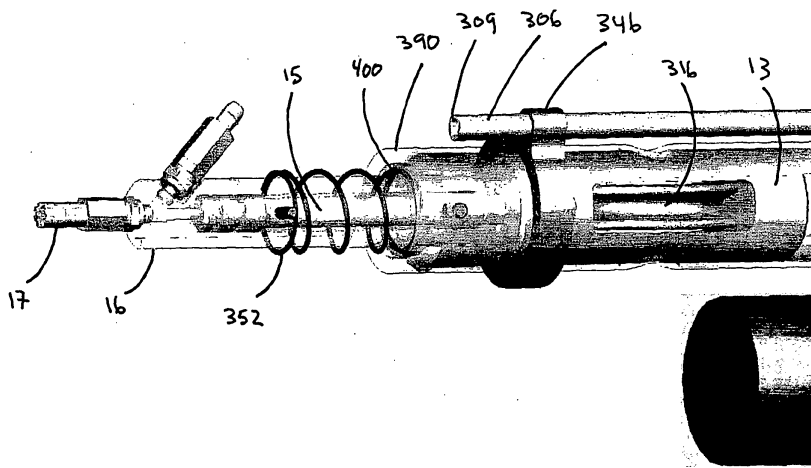


FIGURA 16

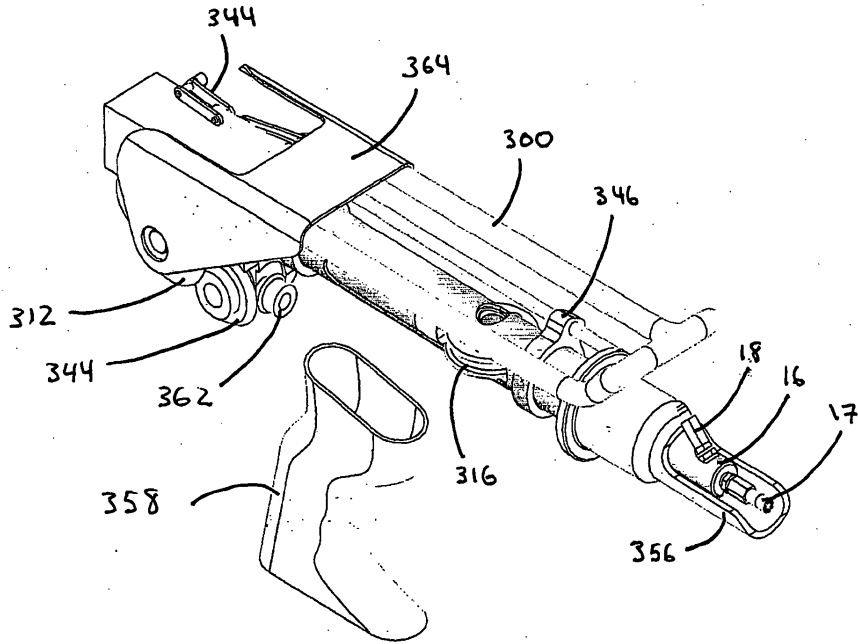
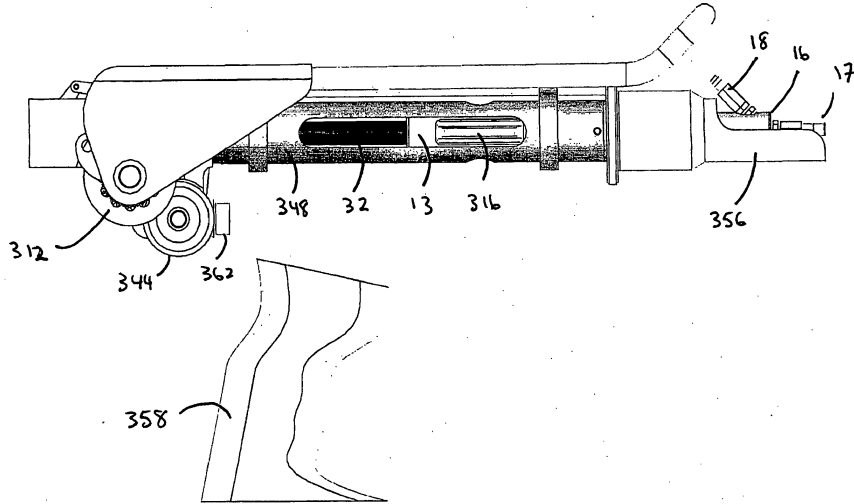




FIGURA 17



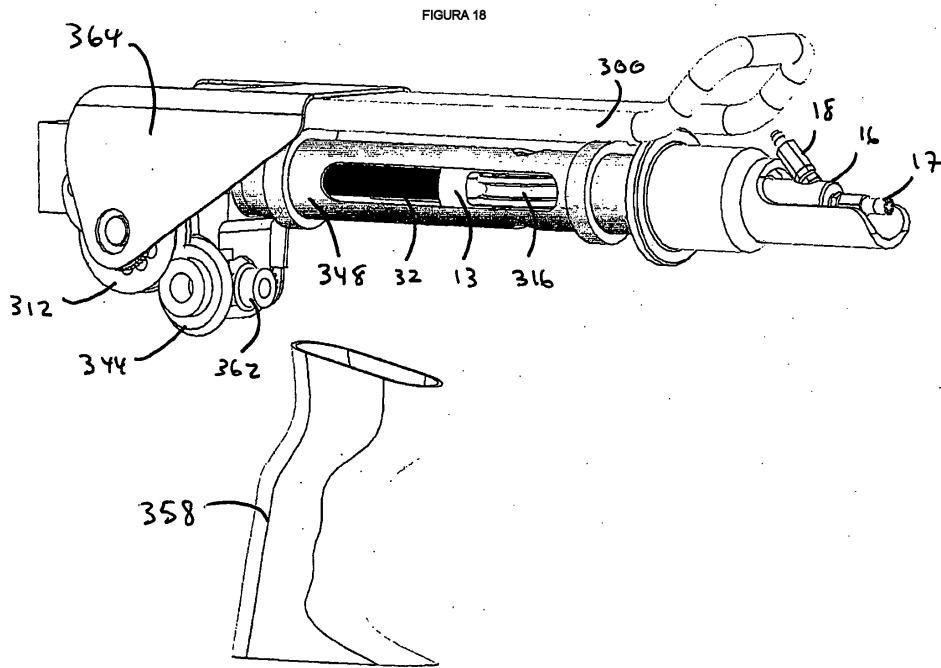


FIGURA 19

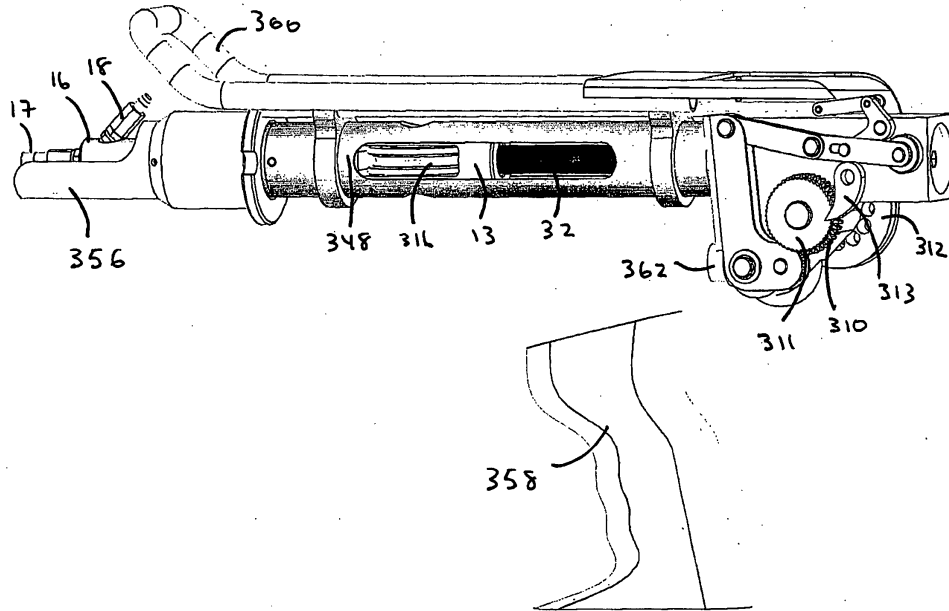
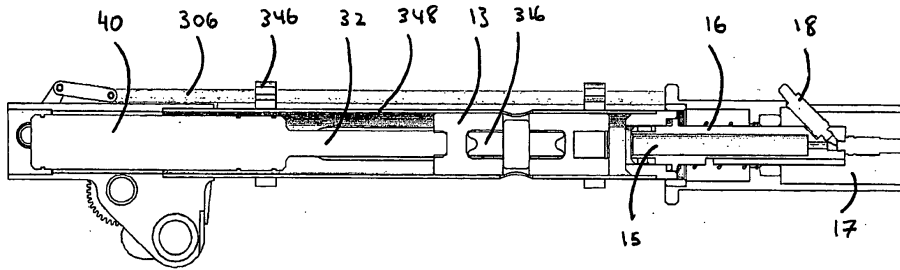


FIGURA 20



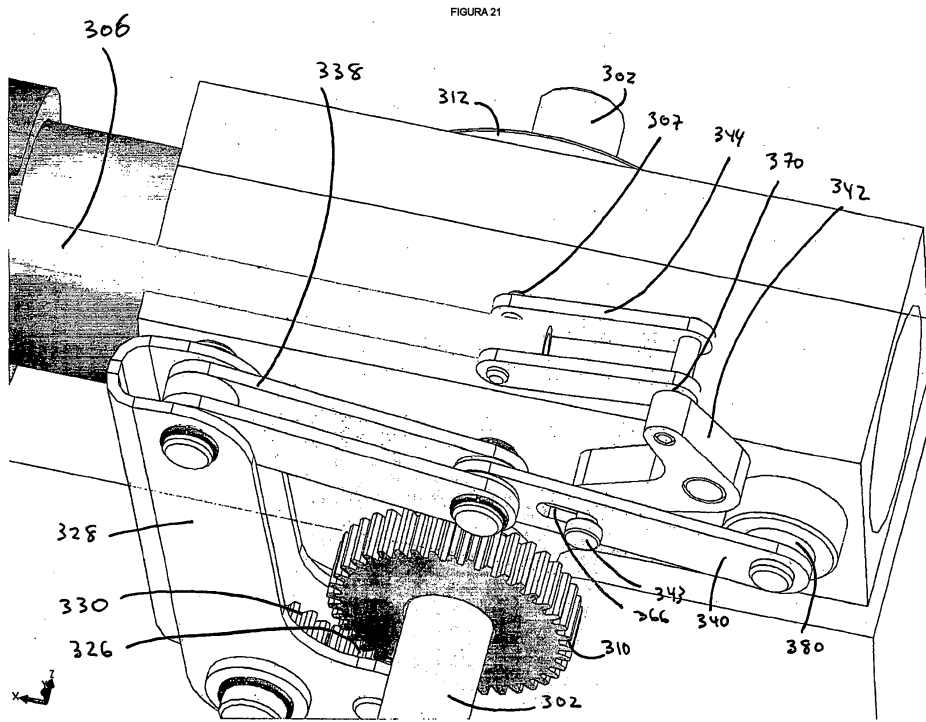




FIGURA 23

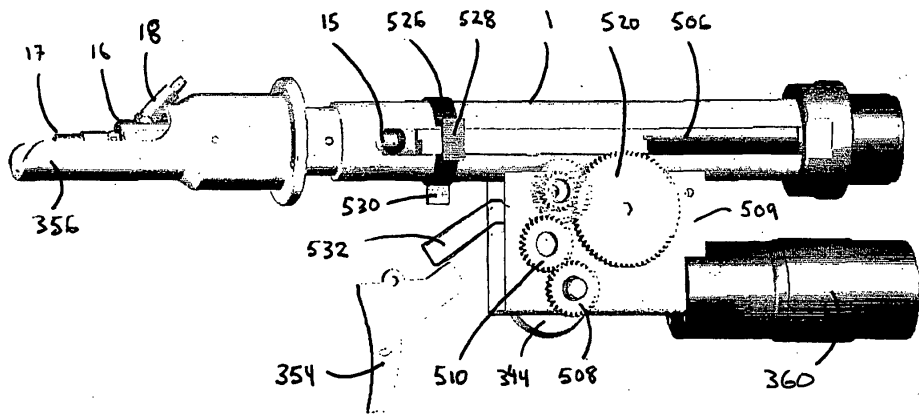


FIGURA 24

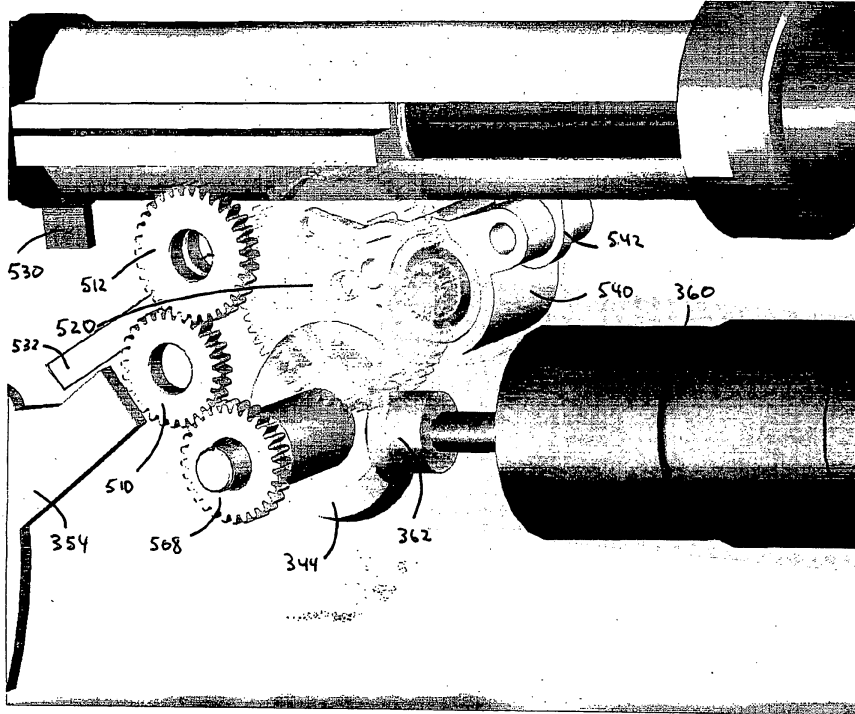




FIGURA 25

