(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 299 439**

(51) Int. Cl.:
A61M 5/28 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **00975329 .4**
(86) Fecha de presentación : **20.10.2000**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1225938**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **31.07.2002**

(54) Título: **Cartucho de medicamento y dispositivo de inyección.**

(30) Prioridad: **22.10.1999 US 160895 P**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2008

(73) Titular/es: **Antares Pharma, Inc.**
13755 1st Avenue North, Suite 100
Minneapolis, Minnesota 55441, US

(72) Inventor/es: **Lesch, Paul, R., Jr.**

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Cartucho de medicamento y dispositivo de inyección.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo para la administración de medicamento y en particular, a un cartucho de medicamento y su sistema de inyección.

Antecedentes de la invención

En la técnica anterior, existen preparaciones farmacéuticas líquidas que contienen constituyentes insolubles o de partículas. Esto puede deberse a la insolubilidad del medicamento en el vehículo en el que se conservan. Como alternativa, esto puede deberse a la formulación del medicamento para hacerlo, de forma intencionada, relativamente insoluble con lo que se permite que el medicamento sea liberado durante periodos de tiempos prolongados, una vez que se haya inyectado. Como resultado, los constituyentes insolubles o en partículas en las preparaciones farmacéuticas líquidas se separan en el almacenamiento, incluso durante periodos de tiempo cortos.

Además, estas preparaciones farmacéuticas se suelen envasar en cartuchos o jeringuillas llenadas previamente como el recipiente final del medicamento. Dichas jeringuillas son, por ejemplo, conocidas a partir de la patente US nº 3.811.441 y el documento GB 1 181 037. Existen varias razones bien conocidas para envasar los medicamentos en cartuchos o jeringuillas llenadas previamente que varían desde la eficiencia económica a la facilidad de uso y administración. Sin embargo, la naturaleza inherente de estos recipientes hace difícil resuspender el material depositado puesto que un cartucho o jeringa llenada previamente suele tener un volumen más pequeño de espacio en donde realizar la resuspensión que la que se encontraría normalmente en una ampolla o frasco de laboratorio. Como resultado, la aguja que ha de utilizarse para suministrar el medicamento puede llegarse a ocluir si las suspensiones son inadecuadamente resuspendidas.

Esta posibilidad de oclusión de la aguja es especialmente problemática en casos en que la preparación farmacéutica líquida, que contiene partículas insolubles, es autoadministrada o administrada en el propio domicilio por cuidadores no profesionales. En condiciones ordinarias, cuando se administran estas preparaciones farmacéuticas líquidas en el hospital u otras instituciones que proporcionan asistencia médica por personal capacitado, se puede confiar en la manipulación adecuada del medicamento a pesar del material sedimentado y de las agujas taponadas que aseguran una administración adecuada del medicamento. Sin embargo, cuando dichas preparaciones farmacéuticas son autoadministradas o administradas en el propio domicilio por cuidadores no profesionales, se incrementa el riesgo de manipulación inadecuada del medicamento puesto que la inyección de dichas formulaciones exige que el administrador sea capaz de resuspender adecuadamente cualquier material depositado y limpiar la aguja para garantizar una medicación adecuada del medicamento.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un cartucho de medicamento para un dispositivo de inyección para administrar cualquier medicamento con base líquida, incluso los que contienen constituyentes insolubles o de partículas. El cartucho de medicamento, según la presente invención, comprende un tubo que presenta un primer y segundos extremos y un lumen con un eje longitudinal para contener el medicamento, una aguja asociada de manera funcional con el segundo extremo del tubo y que presenta un extremo de perforación y un segundo émbolo situado en el interior del lumen en la proximidad del primer extremo del tubo y desplazable dentro del lumen a lo largo de su eje longitudinal y un primer émbolo situado dentro del lumen en la proximidad del segundo extremo del elemento tubular y desplazable dentro del lumen a lo largo de su eje longitudinal y que cubre el extremo de perforación de la aguja. El movimiento relativo entre el primer émbolo y la aguja que perfora el primer émbolo para crear un recorrido de fluido para el medicamento a través de la aguja.

El movimiento relativo entre el primer émbolo y la aguja y el movimiento relativo entre el primer émbolo y el segundo émbolo resulta del desplazamiento del segundo émbolo hacia el segundo extremo del tubo. La aguja está asociada, de manera funcional, con el segundo extremo del tubo con el extremo de perforación extendiéndose desde el segundo extremo del tubo hacia el interior del lumen. El extremo de perforación de la aguja puede estar biselado para facilitar el punzonado del primer émbolo.

En una forma de realización, a título de ejemplo, el primer émbolo tiene una cavidad con una pequeña depresión o algo equivalente y una sección transversal estrecha para facilitar la penetración y el segundo émbolo está configurado y dimensionado para adaptarse con la forma del primer émbolo para reducir al mínimo el volumen del medicamento que permanece en el lumen después de que se termine la inyección. La forma de la cavidad en el primer émbolo puede ser troncocónica o de cualquier otra configuración adecuada. La aguja presenta una punta de inyección opuesta al extremo de perforación y la punta de inyección puede estar biselada para facilitar el proceso de inyección.

En otra forma de realización, el cartucho de medicamento comprende, además, un elemento adicional que está asociado, desde el punto de vista funcional, con el segundo extremo del tubo y la aguja en el que el movimiento relativo del segundo émbolo hacia el segundo extremo del tubo desplaza el tubo completo al interior del elemento

para permitir al extremo de perforación de la aguja perforar el primer émbolo y crear el recorrido de fluido para el medicamento a través de la aguja.

En otra forma de realización, el lumen del cartucho de medicamento presenta una parte con un diámetro ampliado y comprende, además, un tercer émbolo dentro del lumen situado entre el segundo émbolo y el diámetro ampliado y desplazable dentro del lumen a lo largo del eje longitudinal. En condiciones normales, un primer componente de medicamento está presente entre el segundo y tercero émbolos y un segundo componente de medicamento están presentes entre el tercer y primer émbolos, de tal modo que el movimiento del tercer émbolo, en la parte de diámetro ampliado del lumen, permite que se mezclen los primero y segundo componentes del medicamento para formar el medicamento propiamente dicho.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra una vista en sección transversal de una primera forma de realización de un cartucho de medicamento según la presente invención.

La Figura 2 ilustra una vista en sección transversal del cartucho de medicamento de la Figura 1 después del proceso de cebado para comenzar una inyección.

La Figura 3 ilustra una vista en sección transversal del cartucho de medicamento según la Figura 2 después de la terminación de la inyección.

La Figura 4 ilustra una vista en sección transversal de un segundo émbolo del cartucho de medicamento según la presente invención.

La Figura 5 ilustra una vista en sección transversal del cartucho de medicamento representado en la Figura 4, después del proceso de cebado para comenzar una inyección.

La Figura 6 ilustra una vista en sección transversal del cartucho de medicamento representado en la Figura 5 después de la terminación de una inyección.

La Figura 7 ilustra una vista en sección transversal de otra forma de realización del cartucho de medicamento según la presente invención con el cartucho de medicamento presentando dos cámaras.

La Figura 8 ilustra una vista en sección transversal del cartucho de medicamento representado en la Figura 7 después del proceso de cebado para comenzar una inyección.

La Figura 9 ilustra una vista en sección transversal del cartucho de medicamento representado en la Figura 8 cuando el émbolo superior ha alcanzado la derivación, expulsando completamente el contenido de la cámara superior en el interior de la cámara inferior.

La Figura 10 ilustra una vista en sección transversal del cartucho de medicamento representado en la Figura 9 después de la terminación de la inyección.

Descripción de las formas de realización preferidas

Según se ilustra en la Figura 1, una primera forma de realización de un cartucho de medicamento 12, según la presente invención, comprende un tubo 14 con un extremo distal o primero 16 y un extremo proximal o segundo 18. Los términos proximal y distal se utilizan con respecto al sitio de la inyección, de modo que el extremo distal o primero 16 es el extremo del tubo 14 más alejado del sitio de la inyección y el extremo proximal o segundo 18 es el más próximo al sitio de la inyección. El tubo 14 define un lumen 15 que presenta una forma cilíndrica y un eje longitudinal. Cuando el cartucho de medicamento 12 se rellena con medicamento, el lumen 15 entrará en contacto con el medicamento. Por lo tanto, el tubo 14 debe fabricarse a partir de un material compatible con el medicamento. Como alternativa, las paredes del lumen 15 podrían estar recubiertas con dicho material. Un ejemplo de un material conocido como siendo compatible con la mayoría de los medicamentos es el cristal de borosilicato y otros ejemplos de materiales adecuados son bien conocidos para los expertos ordinarios en la materia. El medicamento en contacto con el lumen 15 será, en condiciones normales, cualquier preparación farmacéutica con base líquida o fluida, incluso las que contienen componentes insolubles o en partículas.

Una aguja 20 está asociada, desde el punto de vista funcional, con el segundo extremo 18 del tubo 14. La aguja 20 presenta un extremo de perforación 19 que se extiende en el interior del lumen 15 y, en una forma de realización, a modo de ejemplo, una punta de inyección 21 que se extiende más allá del segundo extremo 18 del tubo 14 que se puede insertar en la persona que recibe la inyección. La longitud de la punta de inyección 21 se puede seleccionar sobre la base de la aplicación particular que se pretende utilizar en el cartucho de medicamento 12. Además, en una forma de realización ejemplo, el extremo de perforación 19 y la punta de inyección 21 de la aguja 20 pueden estar biseladas.

Como es el caso en la mayoría de los cartuchos de medicamento, una vaina o tapa de aguja 17 suele cubrir la punta de inyección 21 para mantenerla limpia y libre de residuos. Antes de su uso, se retira la tapa de aguja 17. El cartucho de medicamento 12 presenta, además, un primer émbolo 22 situado cerca del segundo extremo 18 del tubo 14 y un segundo émbolo 24 situado en la proximidad del primer extremo 16 del tubo 14. El medicamento en el lumen 15 está situado entre el primer émbolo 22 y el segundo émbolo 24 en la cámara 26, definiéndose la cámara 26 como la zona de lumen 15 situada entre el primer émbolo 22 y el segundo émbolo 24. En una forma de realización ejemplo, el primer émbolo 22 presenta una cavidad, ilustrada de forma troncocónica, con una pequeña depresión (pero otros diseños están previstos) y la sección transversal estrecha para facilidad de penetración y el segundo émbolo 24 está configurado y dimensionado para adaptarse con la forma troncocónica del primer émbolo 22 para reducir, de este modo, al mínimo el volumen del medicamento que permanezca en la cámara 26 una vez terminada la inyección.

Las Figuras 2 y 3 ilustran vistas en sección transversal del cartucho de medicamento 12 durante la operación de cebado para iniciar la inyección. EL proceso de cebado de la inyección aplica una fuerza al segundo émbolo 24 que puede iniciar el proceso de cebado de la inyección, que resulta en una fuerza que se aplica al segundo émbolo 24 situado en la proximidad del primero extremo 16 del tubo 14 que solicita al segundo émbolo 24 en la dirección del segundo extremo 18 del tubo 14. El movimiento del segundo émbolo 24 en la dirección del segundo extremo 18 causa la compresión del medicamento en la cámara 26. Puesto que el medicamento es incompresible, por lo menos en cierta medida, la compresión del medicamento da lugar a la creación de una fuerza sobre el primer émbolo 22. Esta fuerza continúa aumentando hasta que comience a moverse el primer émbolo 22. En ese momento, el primer émbolo 22, el segundo émbolo 24 y el medicamento, situado en la cámara 26 se desplazan hacia el segundo extremo 18 del tubo 14. Este conjunto ordenado del primer émbolo 22, el medicamento y el segundo émbolo 24 se desplaza como una sola unidad hasta que el primer émbolo 22 entre en contacto con el extremo de perforación 19 de la aguja 20. El extremo de perforación 19 de la aguja 20 perfora el primer émbolo 22 creando un recorrido de fluido para el medicamento. El primer émbolo 22 cesa de moverse mientras que el segundo émbolo 24 sigue respondiendo a la fuerza ejercida sobre dicho émbolo y se desplaza hacia el segundo extremo 18 del tubo 14 hasta que se expulse todo el medicamento situado en la cámara 26. Puesto que la aguja 20 no se introduce en el medicamento situado en la cámara 26 hasta el último extremo del proceso de cebado, cualesquiera constituyentes insolubles o en partículas en el medicamento, que puedan estar presentes, no se pueden depositar sobre la aguja 20 eliminando, de este modo, cualquier posibilidad de que la aguja 20 quede ocluida antes de iniciar la inyección. Además, no existe necesidad de agitar el cartucho para intentar mezcla o resuspender la materia en partículas porque no tiene contacto alguno con la aguja hasta que se inicia el funcionamiento del dispositivo de inyección.

La Figura 4 ilustra una vista en sección transversal de una segunda forma de realización del cartucho de medicamento 112 según la presente invención. En general, la mayor parte de la estructura del cartucho de medicamento 112 es similar o comparable a la estructura del cartucho de medicamento 12. En consecuencia, se utiliza la misma referencia numérica para componentes similares y no se considera necesaria la descripción de estos componentes. Sin embargo, a diferencia del cartucho de medicamento 12, el cartucho de medicamento 112 asocia, desde el punto de vista funcional, la aguja 20 al elemento 28 y a su vez, el elemento 28 está asociado, desde el punto de vista funcional, con el tubo 14 estando el segundo extremo 18 del tubo 14 provisto del primer émbolo 22.

Las Figuras 5 y 6 ilustran unas vistas en sección transversal del cartucho de medicamento 112 durante la iniciación de la inyección. El proceso de iniciación de la inyección comienza como una fuerza aplicada al cartucho de medicamento 112 que causa un movimiento relativo entre el elemento 28 y el tubo 14. Este movimiento relativo hace que el primer émbolo 22 sea perforado por el extremo de perforación 19 de la aguja 20 creando, de este modo, un recorrido de fluido para el medicamento. Si la fuerza que causa el movimiento relativo no fuera aplicada al segundo émbolo 24, en tal caso se aplica una fuerza separada al segundo émbolo 24 que hace que se desplace en la dirección del segundo extremo 18 del tubo 14 expulsando todo el medicamento situado en la cámara 26, que está definida como la zona de lumen 15 situada entre el primer émbolo 22 y el segundo émbolo 24, a través de la aguja 20. Puesto que la aguja 20 no se introduce en el medicamento situado en la cámara 26 hasta que se haya iniciado el proceso de cebado de la inyección, cualquier constituyente insoluble o en partículas en la preparación farmacéutica, que puedan estar presente, no se puede depositar sobre la aguja 20 eliminando, de este modo, cualquier posibilidad de la aguja 20 llegue a ocluirse antes de la iniciación de la inyección. Además, no existe ninguna necesidad de agitar el cartucho para intentar mezclar o resuspender la materia, en particular, porque no está en contacto con la aguja hasta que se inicia el funcionamiento del dispositivo de inyección.

La Figura 7 ilustra una vista en sección transversal de otra forma de realización del cartucho de medicamento 212 según la presente invención. En general, la mayor parte de la estructura del cartucho de medicamento 212 es similar o comparable con la estructura de los cartuchos de medicamento 12, 112. En consecuencia, la misma referencia numérica se utiliza para componentes similares. El cartucho de medicamento 212 comprende un tubo 14 con un extremo distal o primero 16 y un extremo proximal o segundo 18 en el que tubo 14 define un lumen 15 que presenta una forma cilíndrica y un eje longitudinal. Una parte de lumen 15 presenta un diámetro ampliado que se designa, en esta técnica, como bypass 32.

Una aguja 20 está asociada, desde el punto de vista funcional, con el segundo extremo 18 del tubo 14. La aguja 20 presenta un extremo de perforación 19 que se extiende en el interior del lumen 15 y, en una forma de realización a título de ejemplo, una punta de inyección 21 que se extiende más allá del segundo extremo 18 del tubo 14, que se puede insertar en la persona que recibe la inyección. La longitud de la punta de inyección 21 se puede seleccionar sobre la base de la aplicación particular que está prevista para el uso del cartucho de medicamento 212.

Además, el cartucho de medicamento 212 presenta un primer émbolo 22 situado en la proximidad del segundo extremo 18 del tubo 14, un segundo émbolo 24 situado en la proximidad del primer extremo 16 del tubo 14 y un tercer émbolo 30 situado entre el segundo émbolo 24 y el bypass 32. El medicamento en el lumen 15 está situado entre el segundo émbolo 24 y el tercer émbolo 30 en la primera cámara 38, en donde la primera cámara 38 está definida como la zona del lumen 15 situada entre el segundo émbolo 24 y el tercer émbolo 30 y entre el tercer émbolo 30 y el primer émbolo 22 en la segunda cámara 34, en donde la segunda cámara 34 está definida como la zona de lumen 15 situada entre el primer émbolo 22 y el tercer émbolo 30. La primera cámara 38 suele contener un componente de medicamento en partículas, insoluble o coloidal y la segunda cámara 34 suele contener un componente de medicamento líquido o diluente.

Las Figuras 8, 9 y 10 ilustran unas vistas en sección transversal del cartucho de medicamento 212 durante la iniciación de la inyección. El proceso de iniciación de la inyección comienza con una fuerza que se aplica al segundo émbolo 24 situado en el primer extremo 16 del tubo 14 solicitando al segundo émbolo 24 en la dirección del segundo extremo 18 del tubo 14. El movimiento del segundo émbolo 24 en la dirección del segundo extremo 18 causa la compresión del medicamento en la primera cámara 38. Puesto que el medicamento es incompresible por lo menos en cierta medida, la compresión del medicamento resulta en una fuerza que se acumula sobre el tercer émbolo 30. Esta fuerza continúa acumulándose hasta que comienza a moverse el tercer émbolo 30. En ese momento, el segundo émbolo 24, el tercer émbolo 30 y el medicamento, situado en la primera cámara 38, se desplazan hacia el segundo 18 del tubo 14. Este conjunto ordenado del segundo émbolo 24, el medicamento situado en la primera cámara 38 y el tercer émbolo 30 continúa desplazándose como una sola unidad hasta que el tercer émbolo 30 alcance el bypass 32. En ese momento, el tercer émbolo 30 deja de moverse mientras que el segundo émbolo 24 continúa respondiendo a la fuerza ejercida sobre dicho émbolo y se desplaza hacia el segundo extremo 18 del tubo 14 expulsando todo el medicamento situado en la primera cámara 38 al interior de la segunda cámara 34 a través del bypass 32. Forzando el medicamento a través del bypass y en el diluente, es resuspendido y diluido para su inyección. En tanto que se sigue aplicando la fuerza al segundo émbolo 24, el segundo émbolo 24 y el tercer émbolo 30 responden desplazándose hacia el segundo extremo 18 del tubo 14. El movimiento del segundo émbolo 24 y del tercer émbolo 30 en la dirección del segundo extremo 18 causa la compresión del medicamento en la segunda cámara 34. Puesto que el medicamento es incompresible por lo menos en cierta medida, la compresión del medicamento da lugar a una acumulación de fuerza sobre el primer émbolo 22. Esta fuerza continúa acumulándose hasta que comience a moverse el primer émbolo 22. En ese momento, el primer émbolo 22, el segundo émbolo 24 y el tercer émbolo 30 y el medicamento, situado en la segunda cámara 34, se desplazan hacia el segundo extremo 18 del tubo 14. Este conjunto ordenado del primer émbolo 22, el medicamento y el segundo émbolo 24 y el tercer émbolo 30 se desplazan, como una sola unidad, hasta que el primer émbolo 22 entre en contacto con el extremo de perforación 19 de la aguja 20. El extremo de perforación 19 de la aguja 20 perfora el primer émbolo 22 creando un recorrido de fluido para el medicamento. El primer émbolo 22 cesa su movimiento mientras que el segundo émbolo 24 y el tercer émbolo 30 siguen respondiendo a la fuerza ejercida sobre ellos y se desplazan hacia el segundo extremo 18 del tubo 14 hasta que se expulse todo el medicamento situado en la segunda cámara 34. Puesto que la aguja 20 no se introduce en el medicamento situado en la cámara 26 hasta el último extremo del proceso de cebado, cualesquiera constituyentes insolubles o en partículas en el medicamento que puedan estar presentes no se pueden depositar sobre la aguja 20 eliminando, de este modo, cualquier posibilidad de que la aguja 20 quede ocluida antes de la iniciación del proceso de inyección.

Aunque resulta evidente que las formas de realización ilustrativas de la invención, descritas en la presente memoria, alcanzan los objetivos anteriormente establecidos, se apreciará que los expertos en la materia pueden realizar numerosas modificaciones y otras formas de realización. Por lo tanto, se entenderá que las reivindicaciones adjuntas están previstas para cubrir todas las modificaciones y formas de realización que estén comprendidas dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de inyección, que comprende un cartucho de medicamento (12, 112, 212) para un sistema de inyección que comprende:

- un medicamento con base líquida;

- un tubo (14) que presenta unos primer y segundo extremos (16, 18) y un lumen (15) con un eje longitudinal para retener el medicamento en su interior;

- una aguja (20) asociada, de manera funcional, con el segundo extremo (18) del tubo (14) y que presenta un extremo de perforación (19) que se extiende en el interior del lumen (15), presentando dicha aguja (20) una punta de inyección (21) opuesta al extremo de perforación (19), cuya punta de inyección se extiende más allá del segundo extremo del tubo;

- un primer émbolo (22) situado en la proximidad del segundo extremo (18) que se puede desplazar en el interior del lumen a lo largo del eje longitudinal; y

- un segundo émbolo (24) situado en la proximidad del primer extremo (16) que se puede desplazar en el interior del lumen a lo largo del eje longitudinal,

- el movimiento del primer émbolo (22) hacia la aguja (20) es capaz de causar que el extremo de perforación (19) de la aguja (20) perfore el primer émbolo (22) para crear un recorrido de fluido para el medicamento a través de la aguja, y

- el movimiento del segundo émbolo hacia el segundo extremo (18) del tubo es capaz de comprimir el medicamento retenido entre el segundo émbolo (24) y el primer émbolo (22), de tal modo que el medicamento sea expulsado a través del recorrido de fluido, **caracterizado** porque

- el tubo (14) define el lumen (15) y el primer y segundo émbolos están dispuestos en el interior de la pared que forma el lumen (15) y contra la misma impidiendo, de este modo, que el medicamento contenido en el cartucho (12, 112, 212) entre en contacto con la aguja (20) antes de que comience a funcionar el cartucho.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el movimiento del segundo émbolo (24) hacia el segundo extremo (18) del tubo (14) comprime el medicamento entre el primer émbolo (22) y el segundo émbolo (24) para desplazar el primer émbolo (22) hacia el segundo extremo (18) del tubo (14) para permitir que el extremo de perforación (19) de la aguja (20) perfore el primer émbolo (22) y genere el recorrido de fluido del medicamento a través de la aguja.

3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, en el que la punta de inyección (21) está biselada para facilitar el proceso de inyección.

4. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el lumen (15) presenta una parte con un diámetro ampliado (32) y que comprende, asimismo, un tercer émbolo (30) en el interior del lumen (15) situado entre el segundo émbolo (24) y el diámetro ampliado (32) y que se puede desplazar en el interior del lumen (15) a lo largo del eje longitudinal.

5. Dispositivo según la reivindicación 4, en el que un primer componente de medicamento está presente entre el segundo émbolo (24) y el tercer émbolo (30) y un segundo componente de medicamento está presente entre el tercer émbolo (30) y el primer émbolo (22), de tal modo que el movimiento del tercer émbolo (30) hacia la parte del diámetro ampliado (32) permite la mezcla del primer y segundo componentes del medicamento para formar el medicamento.

6. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que primer émbolo (22) presenta una parte de forma troncocónica y el segundo émbolo (24) presenta una superficie de contacto con el medicamento, configurada y dimensionada para coincidir con la parte de forma troncocónica del primer émbolo (22) para reducir al mínimo el volumen del medicamento restante en el lumen (15) después de que se termine la inyección.

7. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el medicamento es una preparación farmacéutica líquida que contiene partículas insolubles.

8. Dispositivo según la reivindicación 1, que comprende asimismo una tapa de aguja (17) que cubre la punta de inyección (21) para mantener dicha punta de inyección (21) limpia y libre de residuos.

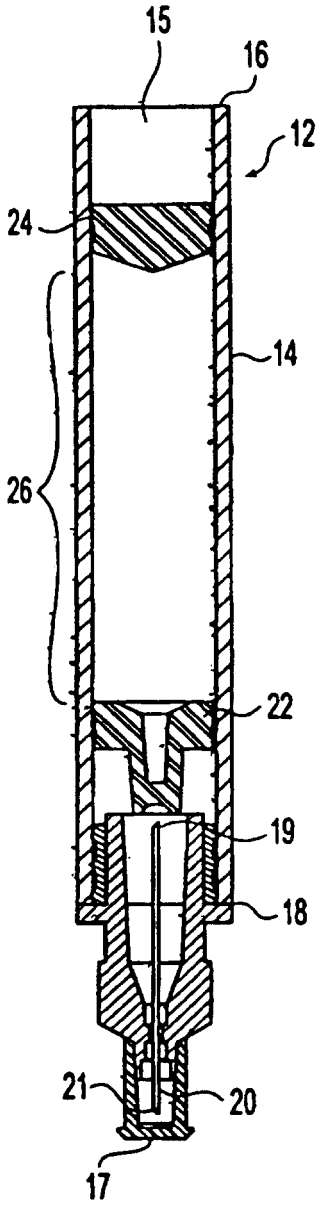


Fig. 1

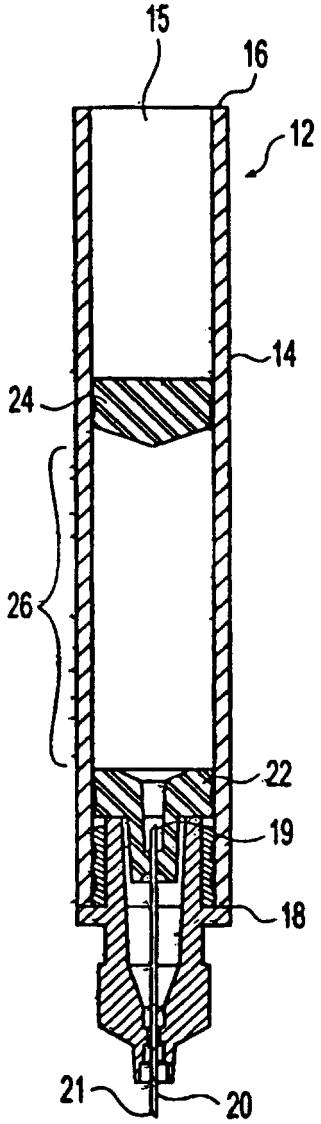


Fig. 2

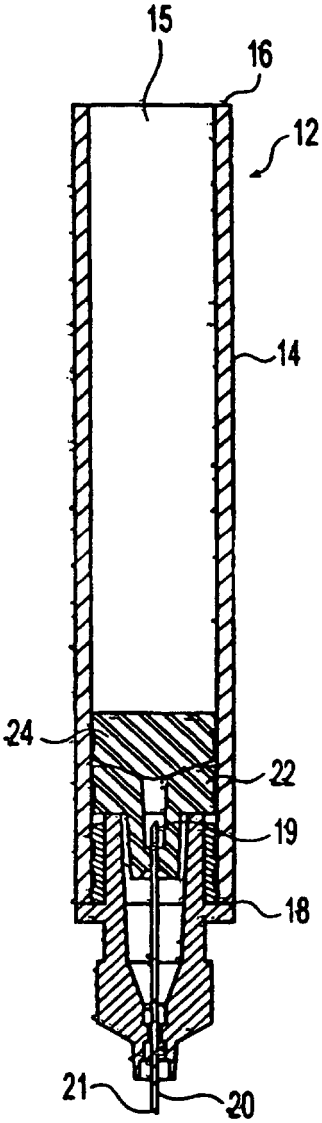


Fig. 3

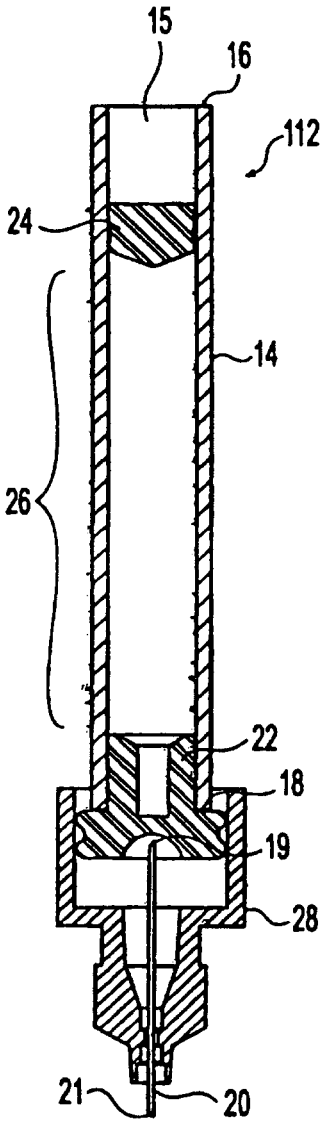


Fig. 4

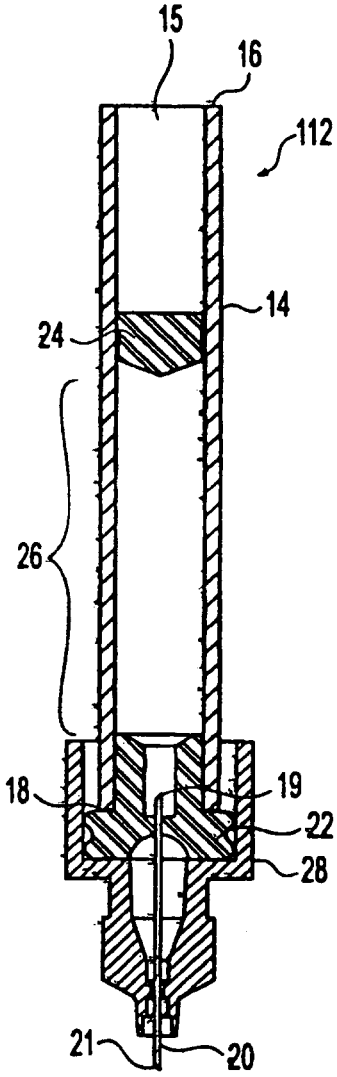


Fig. 5

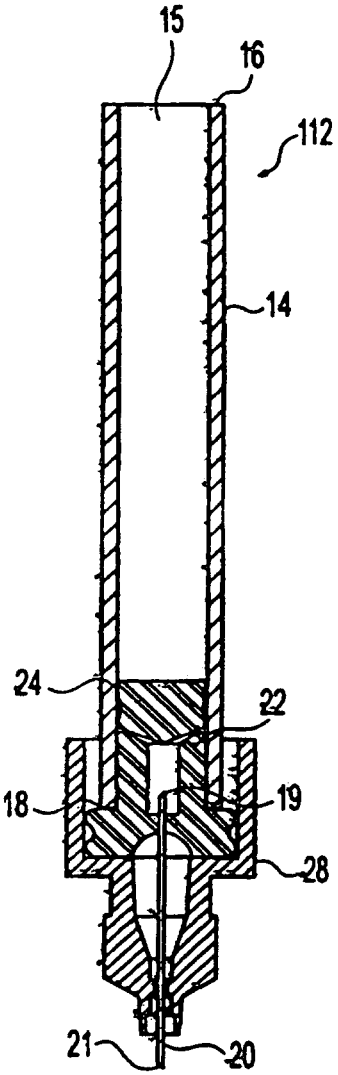


Fig. 6

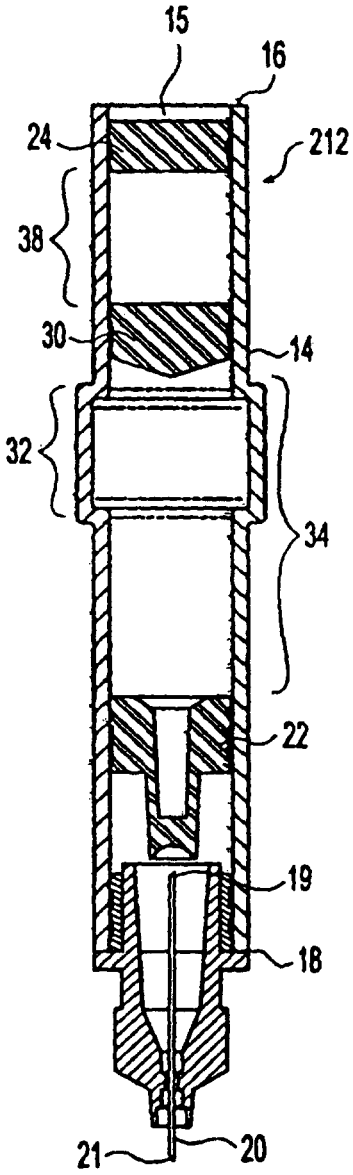


Fig. 7

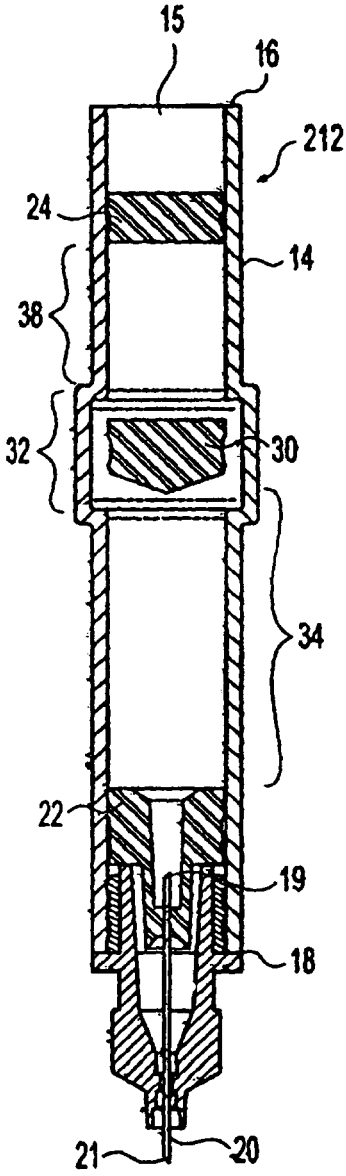


Fig. 8

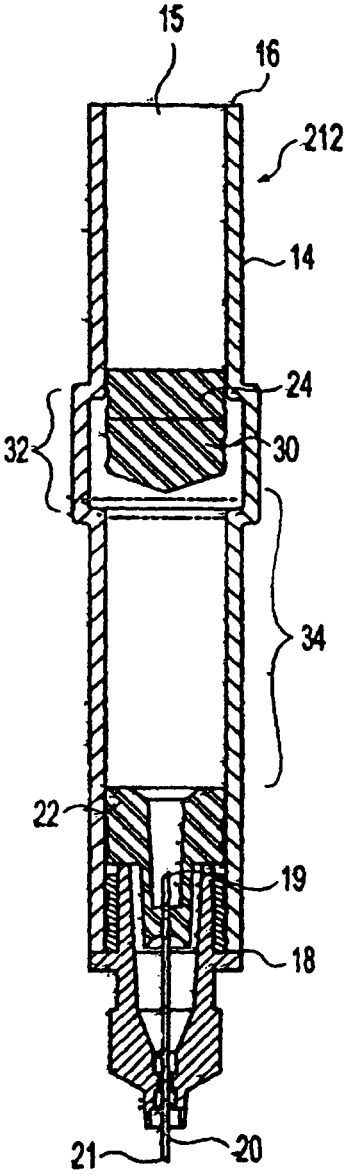


Fig. 9

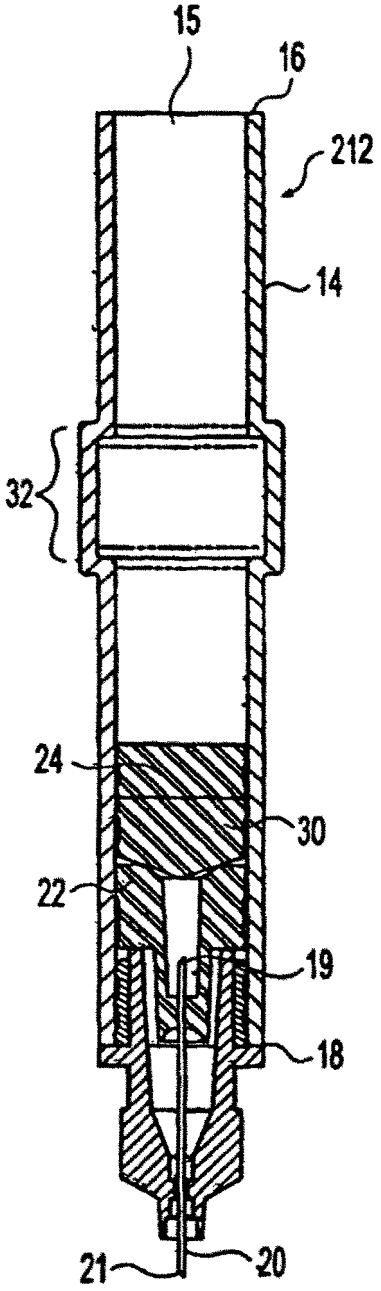


Fig. 10