



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 165**

51 Int. Cl.:

A61M 5/50 (2006.01)

A61M 5/315 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08725077 .5**

96 Fecha de presentación : **31.01.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2114497**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.11.2009**

54

Título: **Conjunto de jeringuilla que tiene un mecanismo de inhabilitación.**

30

Prioridad: **05.02.2007 US 671099**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.10.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.10.2011

73

Titular/es: **BECTON, DICKINSON AND COMPANY**
1 Becton Drive
Franklin Lakes, New Jersey 07417-1880, US

72

Inventor/es: **Odell, Robert, B. y**
Barere, Aaron

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 165 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

Conjunto de jeringuilla que tiene un mecanismo de inhabilitación.

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención está relacionada con los conjuntos de jeringuillas y en particular con los conjuntos de jeringuillas que tienen un mecanismo de inhabilitación automática.

10 **ANTECEDENTES**

15 A través del mundo el uso múltiple de los productos de jeringuillas hipodérmicas que tienen por objeto solo el uso único, es el instrumental de abuso de drogas y en la transferencia de enfermedades contagiosas. Los usuarios de usuarios de drogas intravenosas que comparten rutinariamente y reutilizan las jeringuillas son un grupo de alto riesgo con respecto a los virus de AIDS. Así mismo, los efectos del uso múltiple son un tema principal en algunos países que utilizan repetidamente el uso de los productos de las jeringuillas durante los programas de inmunización en masa que pueden ser responsables de la difusión de muchas enfermedades. La reutilización de los conjuntos de jeringuillas de un solo uso es también el instrumental en la difusión del abuso de drogas incluso en la ausencia de infecciones o enfermedades.

20 Se han realizado muchos intentos para remediar este problema. Lo más notable son las tempranas contribuciones que se basan en un acto específico para destruir la jeringuilla después del uso por el uso de un dispositivo destructor o proporcionando un conjunto de jeringuillas con unas zonas rompibles, de forma que la jeringuilla pudiera convertirse en inoperativa por la aplicación de una presión. Otras tentativas incluyen la inclusión de una estructura que permitiría la destrucción o rechazo de la función de la jeringuilla a un acto consciente por parte del usuario de la jeringuilla. Aunque muchos de estos dispositivos operan muy bien, no requieren el intento específico del usuario seguido por el acto actual para destruir o hacer que sea inoperable la jeringuilla. Estos dispositivos no son efectivos con un usuario que tenga el intento específico de reutilizar la jeringuilla hipodérmica. En consecuencia, fue una necesidad para una jeringuilla hipodérmica que después del uso llegara a ser inoperativa o bien incapaz de utilizarse automáticamente sin ninguna actuación adicional por parte del usuario. La función automática es mucho más difícil de proporcionar por que los medios de convertir la jeringuilla en inoperable no pueden impedir su relleno o uso bajo las condiciones normales.

25 En la patente de los EE.UU. número 4973310 de Kosinski se expone una jeringuilla de un solo uso que se inhabilita automáticamente después de la inyección. Esta jeringuilla contiene un elemento de bloqueo posicionado en el cilindro de la jeringuilla entre el embolo y la superficie interior del cilindro. Durante la utilización, la jeringuilla permite al usuario la extracción de una cantidad preseleccionada de medicación en la cámara del cilindro y suministrar esta medicación, tal como en una inyección pasante en el interior del paciente. Cualquier intento de retirar el embolo para usar la jeringuilla en una segunda vez provocará que el elemento de bloqueo que embebido en sí mismo dentro de la superficie interior del cilindro de la jeringuilla para prevenir el movimiento proximal del embolo.

35 Existe todavía la necesidad de una jeringuilla de un solo uso que permita un número preseleccionado de carreras del embolo antes de que se pueda activar el mecanismo de inhabilitación automática. Por ejemplo, pueden requerirse cuatro carreras del embolo para poder completar el proceso de inyección, tal como cuando el conjunto de la jeringuilla se utiliza para absorber un diluyente en el cilindro de la jeringuilla dentro de un vial que contenga la sustancia a reconstituir, absorbiendo la medicación reconstituida dentro de la jeringuilla y después suministrando los contenidos de la jeringuilla en el paciente. Un conjunto de una jeringuilla operativa correspondiente a la primera parte de la reivindicación 1 es la expuesta en el documento WO 2006/068650 A1. Este conjunto de jeringuilla corresponde esencialmente a la realización de las figuras 1-20 de la presente descripción. Varias detenciones del embolo y el tapón se acoplan al mecanismo de bloqueo y determinan el número de carreras del embolo de la jeringuilla que se permiten antes de que el tapón pueda bloquearse dentro del cilindro de la jeringuilla.

50 **SUMARIO DE LA INVENCION**

Es un objeto de la invención el proporcionar un conjunto de jeringuilla que incluye una estructura para controlar el movimiento axial libre del tapón con respecto al embolo para ayudar a prevenir un movimiento accidental o no intencionado del embolo con respecto al tapón.

55 El conjunto de la jeringuilla de la invención está definido por la reivindicación 1.

60 El conjunto de la jeringuilla de la presente invención incluye una estructura para controlar el movimiento axial libre del tapón con respecto al embolo para ayudar a prevenir el movimiento accidental o no intencionado del embolo con respecto al tapón para evitar el ciclo de los elementos de inhabilitación pasivos del conjunto de la jeringuilla mientras que no se utilice para su fin perseguido. La estructura para controlar el movimiento axial libre del tapón con respecto al embolo puede incluir la proyección dirigida hacia dentro del embolo que tiene un extremo libre que contacta por fricción en la superficie exterior del poste secundario incrementando la fuerza requerida para mover el embolo con respecto al embolo.

65

La estructura para controlar el movimiento axial libre del tapón con respecto al embolo incluye una hendidura proximal en la superficie exterior de los postes secundarios adyacentes a la proyección dirigida hacia fuera del poste secundario y una hendidura distal en la superficie exterior del poste secundario espaciado con respecto de la hendidura proximal en donde la distancia entre las hendiduras distales proximales se corresponde al movimiento axial libre del tapón con respecto al embolo, con el extremo libre de la proyección dirigida hacia dentro en la hendidura distal cuando la junta del tapón está más próxima al embolo y en la hendidura proximal cuando la junta del tapón está más alejada del embolo. La fuerza aplicada al embolo para mover el extremo libre de la proyección dirigida hacia dentro fuera de las hendiduras es mayor que la fuerza requerida para mover el extremo libre a lo largo de la superficie exterior del poste secundario entre las hendiduras, reteniendo por tanto el tapón en sus posiciones más distales y mas proximales hasta la aplicación de la fuerza mayor. Se prefiere que las hendiduras en el poste secundario estén configuradas de forma que cuando el tapón y el embolo estén en sus posiciones extremas entre si, el extremo libre y la proyección dirigida hacia dentro ejerzan substancialmente una fuerza substancialmente cero sobre la superficie de las hendiduras y deseablemente no mayor del 25% de la fuerza que la proyección dirigida hacia dentro pueda ejercer sobre la superficie exterior.

La estructura para controlar incluye una hendidura distal en las superficies exteriores del poste secundario cerca del extremo distal del poste secundario, en donde el extremo libre de la mencionada proyección hacia dentro es la hendidura distal cuando la junta del mencionado tapón está mas cercana al embolo, de forma que la fuerza aplicada al mencionado embolo pueda mover el extremo libre de la proyección dirigida hacia dentro fuera de la hendidura distal, siendo mayor que la fuerza requerida para mover el extremo libre a lo largo de la superficie exterior del poste secundario reteniendo por tanto el mencionado tapón en su posición con respecto al embolo hasta la aplicación de la mencionada fuerza mayor.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en perspectiva del conjunto de jeringuilla no perteneciente a la presente invención.

La figura 2 es una vista extrema en alzado lateral del extremo proximal del conjunto de la jeringuilla de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal del conjunto de la jeringuilla de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 3-3.

La figura 4 es una vista en perspectiva del embolo del conjunto de la jeringuilla vista desde su extremo proximal.

La figura 5 es una vista en sección transversal en perspectiva del embolo visto desde su extremo distal.

La figura 6 es una vista en perspectiva del elemento de bloqueo del conjunto de la jeringuilla visto desde su extremo distal.

La figura 7 es una vista en perspectiva del elemento de bloqueo visto desde su extremo proximal.

La figura 8 es una vista en perspectiva del tapón del conjunto de jeringuilla visto desde su extremo proximal.

La figura 9 es una vista en perspectiva fragmentada vista desde el conjunto de la jeringuilla.

La figura 10 es una vista en sección transversal parcial ampliada del conjunto de la jeringuilla de la figura 3, mostrando el conjunto de la misma antes de su utilización.

La figura 11 es una vista en sección transversal parcial ampliada del conjunto de la jeringuilla de la figura 3, mostrando el conjunto de la jeringuilla después de la primera carrera de aspiración.

La figura 12 es una vista en sección transversal parcial ampliada del conjunto de la jeringuilla de la figura 3 mostrando el conjunto de la jeringuilla durante una primera carrera de dosificación.

La figura 13 es una vista en sección transversal parcial ampliada del conjunto de la jeringuilla de la figura 3 mostrando el conjunto de la jeringuilla en el inicio de una segunda carrera de aspiración.

La figura 14 es una vista en sección transversal parcial ampliada del conjunto de la jeringuilla de la figura 3, mostrando el conjunto de la jeringuilla después de una segunda carrera de aspiración.

La figura 15 es una vista en sección transversal parcial ampliada del conjunto de la jeringuilla mostrando el mismo durante una segunda carrera de dosificación.

La figura 16 es una vista en sección transversal parcial ampliada del conjunto de la jeringuilla de la figura 3, mostrando el conjunto de la jeringuilla después de una segunda carrera de dosificación.

La figura 17 es una vista en sección transversal parcial ampliada del conjunto de la jeringuilla de la figura 3, mostrando una posición de los componentes internos incluyendo la estructura adicional para prevenir la reutilización en el caso de un intento de extraer el embolo después de una segunda carrera de dosificación.

La figura 18 es una vista en sección transversal parcial ampliada del conjunto de la jeringuilla de la figura 16, mostrando la interacción adicional para prevenir la reutilización.

La figura 19 es una vista en sección transversal parcial ampliada similar al conjunto de la jeringuilla de la figura 18, mostrando una discontinuidad en el cilindro de la jeringuilla para acoplar el elemento de bloqueo.

La figura 20 es una vista en sección transversal parcial ampliada del conjunto de la jeringuilla de la figura 19, mostrando la rotura del tapón en una zona frangible.

La figura 21 es una vista en sección transversal ampliada de un conjunto de la jeringuilla no perteneciente a la presente invención.

La figura 22 es una vista en alzado lateral de un tapón del conjunto de la jeringuilla de la presente invención.

La figura 23 es una vista en sección transversal parcial ampliada de un conjunto de jeringuilla utilizando el tapón de la figura 22, mostrando el conjunto de la misma antes de la inyección.

La figura 24 es una vista en sección transversal parcial ampliada que muestra la interacción entre el tapón y el embolo del conjunto de la jeringuilla de la figura 23.

La figura 25 es una vista en sección transversal parcial ampliada del conjunto de la jeringuilla de la figura 23, mostrando el conjunto de la jeringuilla después de la segunda carrera de aspiración.

La figura 26 es una vista en sección transversal parcial ampliada que muestra la interacción entre el tapón y el embolo del conjunto de la jeringuilla de la figura 25.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Con referencia a las figuras 1-18, el conjunto de la jeringuilla 20 que tiene unas características de inhabilitación pasivas incluye un cilindro 21 y un conjunto de embolo 22. El cilindro 21 incluye una pared lateral cilíndrica 23 que tiene una superficie interior 24 que define una cámara 25 para retener el fluido. El cilindro incluye además un extremo 27 proximal abierto y un extremo distal 28, que incluye una pared distal 29 que tiene un conducto de paso 32 pasante en comunicación fluida con la cámara. La pared distal del cilindro incluye una punta alargada 31 que se extiende distalmente y que tiene un conducto de paso a su través en comunicación fluida con el conducto de paso en la pared distal. El cilindro 21 incluye también una cánula de aguja 37 que tiene un extremo proximal 38, un extremo distal 39 y un lumen 40 a su través. El extremo proximal de la cánula de la aguja está fijado a la punta alargada 31 de forma que el lumen de la cánula de la aguja esté en comunicación fluida con el conducto de paso 32 en el cilindro. El cubo de la aguja puede también estar fijado al extremo proximal de la cánula de la aguja. En esta configuración, el cubo de la aguja se acopla a la punta alargada para establecer una comunicación fluida entre el lumen y el conducto de paso en el cilindro.

El conjunto del embolo 22 incluye un embolo alargado 43, un tapón 81 y un elemento de bloqueo 71. El embolo 43 incluye un extremo proximal 44, un extremo distal abierto 45 y la superficie interior 46 que define una cavidad 47 en su interior. La superficie interior del embolo incluye preferiblemente al menos una detención. Al menos la detención de la superficie interior del embolo incluye dos detenciones 49 separadas axialmente en la superficie interior de la cavidad. Cada detención comprende una etapa 50 que tiene una superficie despuntada 51 en su extremo distal. Tal como se explicará con más detalle posteriormente, la presente invención puede funcionar sin detenciones en la superficie interior del conjunto de la jeringuilla del embolo. El embolo incluye también una cavidad secundaria 52 en el extremo proximal de la cavidad 47. La cavidad secundaria incluye preferiblemente un extremo distal 53 que tiene una superficie de contacto distal 61, en donde un extremo proximal 54 tiene una superficie de contacto proximal 55, y al menos una discontinuidad. La discontinuidad comprende uno o más salientes dirigidos hacia dentro 56. La cavidad secundaria es preferiblemente menor que la cavidad 47. El fin primario de la cavidad secundaria es interactuar con el tapón de forma que el tapón esté libre para moverse axialmente con respecto al embolo para una distancia limitada. Tal como se verá de ahora en adelante, este movimiento limitado que permitirá que el embolo pueda moverse independientemente del tapón permitirá que el elemento de bloqueo estar indexado a través de una secuencia de posiciones que terminen en el bloqueo del tapón en cilindro para prevenir el uso posterior.

El tapón 81 incluye un elemento de sellado 82 de forma circular preferible que tiene una superficie periférica 83 formando una junta con la superficie interior del cilindro. El poste 85 se extiende proximalmente desde el elemento de sellado y tiene un extremo proximal 87, en donde el extremo distal 87 y preferiblemente al menos dos detenciones sobre su superficie. Al menos dos detenciones del poste incluyen tres detenciones 89 separadas axialmente. Cada detención de los postes preferiblemente a uno no necesariamente incluyen una superficie inclinada 91 y una superficie despuntada 92 en el extremo distal de cada superficie inclinada. Tal como se expondrá con más detalle de ahora en adelante está dentro del ámbito de la presente invención el incluir un conjunto que tenga un poste sin detenciones. El poste secundario 93 se extiende proximalmente axialmente desde el extremo proximal del poste 85. El poste secundario incluye un extremo proximal 94, un extremo distal 95 y al menos una discontinuidad sobre su superficie. La discontinuidad 96 es una proyección radial que tiene una superficie 97 enfrentada distalmente 97 sobre la misma. El poste secundario está posicionado al menos parcialmente en la cavidad secundaria del embolo. Tal como se mencionó anteriormente, el embolo está libre para moverse axialmente con respecto al tapón para una distancia limitada que esté controlada en una dirección por el extremo proximal del poste secundario en contacto proximal con la superficie 55 en la cavidad secundaria y/o la detención más proximal 89 y la superficie 61 de contacto distal de la cavidad secundaria, y en la otra dirección por la discontinuidad del poste secundario en contacto con la discontinuidad secundaria en el embolo.

El elemento de bloqueo 71 incluye una porción 72 del cuerpo central que tiene una abertura 73 a su través. Preferiblemente, al menos una pata en voladizo o cantilever se extiende distalmente hacia fuera desde la porción del cuerpo. Existen aquí dos patas en voladizo o cantilever 74, extendiéndose hacia fuera desde los lados opuestos de la parte del cuerpo 72. Una pluralidad de patas en cantilever o bien otros resortes y/o estructuras flexibles para acoplarse a la superficie interior del embolo y la superficie interna del cilindro se encuentran dentro del ámbito de la presente invención. Al menos un elemento de dedo 75 se extiende hacia dentro en la mencionada abertura. El elemento del dedo se extiende proximalmente hacia dentro desde la abertura. Cada una de las patas en cantilever incluyen preferiblemente un extremo 76 libre de zonas afiladas dirigido hacia fuera desde el acoplo de la superficie interior del cilindro. El extremo libre de zonas afiladas de la pata en cantilever puede estar formado en cualquier configuración capaz de acoplarse a la superficie interior del cilindro, tal como el borde afilado de uno o más dientes afilados y similares. El elemento de bloqueo puede estar hecho de una amplia variedad de materiales, o combinación de materiales. No obstante se prefiere tener un extremo libre sin afilado hecho de metal, y también se

prefiere que el elemento de bloqueo completo esté formado integralmente por metal de hoja, tal como el acero inoxidable.

5 El conjunto del embolo 22 puede ensamblarse por la inserción del elemento de bloqueo 71 en el extremo distal del embolo 43. El poste del tapón 81 es insertado entonces en el extremo distal del embolo a través de la abertura 73 del elemento de bloqueo 71 de forma que las patas en cantilever 74 se extiendan hacia el elemento 82 de sellado de forma circular del tapón según lo ilustrado en la figura 9. El conjunto del embolo es entonces insertado en el cilindro 21 a través del extremo proximal abierto hasta la posición inicial ilustrada en las figuras 3 y 10. Así mismo, el conjunto de la jeringuilla puede montarse por la inserción del elemento de bloqueo 71 en el extremo distal del embolo e insertando el tapón 81 en el extremo proximal abierto del cilindro 21, e insertando entonces el elemento/embolo de bloqueo dentro del extremo proximal del cilindro de la jeringuilla.

15 En la posición inicial del conjunto de la jeringuilla, el elemento de bloqueo 71 está posicionado con su extremo 76 libre de elementos de corte que contacten con la superficie interior del embolo proximalmente de las etapas separadas axialmente 50. El poste 85 en el tapón 81 se posiciona en la abertura 73 del elemento de bloqueo 71, de forma que el elemento 75 del dedo haga contacto con el poste proximalmente de dos de las tres detenciones del poste separadas axialmente 89. El extremo proximal del poste secundario 93 está cerca o en contacto con la superficie de contacto 55 en el extremo proximal 52 de la cavidad secundaria en el embolo, y la superficie inclinada de la detención 89 más próxima 89 está cerca o en contacto con la superficie de contacto 61 en el extremo distal de la cavidad secundaria. El contacto entre el extremo proximal del poste secundario y la superficie de contacto 55 en la cavidad secundaria y/o en contacto entre la detención más proximal, y la superficie de contacto 61 define el movimiento más proximal del tapón con respecto al embolo. Ambos contactos son los preferidos por la resistencia mayor a la fuerza dirigida distalmente excesiva sobre el embolo. El tapón 81 incluye además un miembro de estabilización 84 posicionados proximalmente con respecto al elemento de sellado 82 y teniendo un conjunto de jeringuilla exterior con una dimensión complementaria a la dimensión exterior del elemento de sellado según lo ilustrado en la figura 10. El miembro de estabilización 84 tiene una dimensión externa que es preferiblemente menor que el elemento de sellado para poder ayudar a la estabilización del tapón para mantener la junta entre la superficie periférica del elemento de sellado y la superficie lateral del cilindro, y mantener el tapón y la alineación del poste substancialmente en forma paralela al eje del cilindro de la jeringuilla.

30 Tal como se mostrará, la operación del conjunto del embolo incluye una primera carrera de aspiración seguida por una primera dosificación o carrera de inyección, una segunda carrera de aspiración y una dosificación final de la carrera de inyección después de la cual la jeringuilla llegará a inhabilitarse en caso de intentar otra carrera de aspiración. Los elementos de inhabilitación previenen el movimiento del tapón en una dirección de aspiración proximal, limitando por tanto la función del conjunto de la jeringuilla para un solo uso. El número de carreras está controlado por el número de detenciones separadas axialmente en el embolo y el número de detenciones del poste separadas axialmente sobre el tapón. No obstante, las carreras reales de la jeringuilla pueden estar determinadas por la posición del elemento de bloqueo con respecto a las detenciones en el embolo y las detenciones en el tapón en el instante de la primera utilización. Por ejemplo, una jeringuilla con dos detenciones en el embolo y tres detenciones en el poste del tapón pueden suministrarse para el usuario como una jeringuilla capaz de dos carreras o cuatro carreras. Esto es una característica importante puesto que puede suministrarse un único conjunto de jeringuilla con distintas limitaciones de las carreras antes de la inhabilitación.

45 Con referencia a la figura 11, el conjunto de la jeringuilla puede utilizarse para extraer líquido tal como un diluyente de agua estéril dentro de la cámara del cilindro aplicando una fuerza F dirigida proximalmente a una presión con el pulgar 57 sobre el extremo proximal del embolo mientras que se retiene el cilindro de la jeringuilla. Esto provoca que el embolo se mueva proximalmente con respecto al tapón hasta que la superficie enfrentada distalmente 97 sobre la discontinuidad 96 del poste secundario haga contacto con las proyecciones 56 dirigidas hacia dentro sobre el embolo. Al mismo tiempo, los extremos libres de las patas en cantilever 74 se mueven distalmente a lo largo de la superficie interior 46 del embolo y pasando a presión por la superficie roma 51 de las etapas 50 separadas axialmente. El tapón puede ahora moverse proximalmente, a través de la acción del embolo, hasta que el volumen deseado esté en la cámara, según lo determinado por el usuario. Es una característica importante que el usuario determine el volumen más bien que la estructura del mecanismo de inhabilitación que dicte el volumen más bien que la estructura del mecanismo de inhabilitación que dicte el volumen como en algunos dispositivos de la técnica anterior.

60 El diluyente líquido 33 en la cámara puede ahora dosificarse en un vial de medicación en seco, tal como la medicación liofilizada, para la reconstitución. Tal como se ilustra en la figura 12, la primera carrera de dosificación se lleva a cabo por la aplicación de la fuerza F al embolo en una dirección distal, mientras que se retiene el cilindro. La brida 30 del barril se proporciona sobre el extremo proximal del cilindro para ayudar al cilindro a controlar el movimiento del cilindro durante el uso del conjunto de la jeringuilla. Conforme el embolo se mueve distalmente, el elemento de bloqueo 71 se mueve con el embolo arrastrando el elemento de bloqueo con el mismo de forma que el elemento del dedo 75 en elemento de bloqueo se deslice desde la parte más proximal a la detención más proximal siguiente por el montaje de la superficie inclinada 91 y cayendo en la segunda de las tres detenciones 89. Cuando el embolo hace contacto con el tapón por la acción del extremo proximal del poste secundario y la superficie de contacto 55 en el embolo y/o la detención del poste más próximo y la superficie de contacto 61, el tapón comenzará

a moverse en una dirección distal a lo largo con el embolo para la dispensación del diluyente liquido desde la cámara dentro por ejemplo de un vial de la medicación liofilizada.

5 Cuando el diluyente y la medicación liofilizada se mecían, el conjunto de la jeringuilla puede ser utilizado para retirar la medicación lista para inyectar reconstituida dentro de la cámara del cilindro de la jeringuilla, tal como se ilustra mejor en las figuras 13 y 14. Mediante la aplicación de una fuerza F dirigida proximalmente en el embolo mientras que se mantiene el cilindro de la jeringuilla, el embolo se moverá en una dirección proximal mientras que el elemento de bloqueo 71 permanecerá relativamente estacionario debido a su conexión a la detención del poste sobre el tapón. El movimiento proximal del embolo provocará que el elemento de bloqueo se mueva relativamente en forma distal a lo largo de la superficie interior del embolo, de forma que los extremos 76 libres afilados 76 de las patas en cantilever se muevan desde la etapa 50 espaciada axialmente hasta la segunda etapa espaciada axialmente en el embolo hacia la segunda etapa 50 separada axialmente. El movimiento proximal del embolo provoca también que la superficie 97 enfrentada distalmente sobre la discontinuidad 96 haga contacto en los salientes dirigidos hacia dentro 56 en la cavidad secundaria, de forma que el tapón se mueva proximalmente con el embolo arrastrando de la medicación reconstituida 34 en la cámara 25 del cilindro de la jeringuilla hasta una cantidad determinada por el usuario. La cantidad de la medicación extraída dentro de la cámara, y por tanto la cantidad máxima de la medicación que puede suministrarse, está determinada por el usuario en el instante de la utilización y no por la colocación de los componentes en el instante de la fabricación.

20 El conjunto de la jeringuilla puede estar ahora preparado para una segunda dosificación final o carrera de la inyección, la cual se ilustra mejor en las figuras 15 y 16.

25 La medicación 34 se suministra al paciente por la aplicación de una fuerza F dirigida listamente en el embolo y provocando que el embolo se mueva en una dirección distal con respecto al cilindro. Conforme el embolo avanza en un acoplamiento de la dirección distal de los extremos libres de zonas afiladas 76 del elemento de bloqueo con la superficie 50 de superficie roma más distal de las etapas separadas axialmente, de forma que el elemento del dedo 75 del elemento de bloqueo cabalgue sobre la superficie 91 inclinada más distal 92 de las detenciones del poste distalmente hacia la detención 89 del poste más distal. Cuando el embolo de movimiento distal hace contacto con el tapón, tanto el tapón como el embolo se mueven hacia el extremo distal del cilindro para dosificar los contenidos de la cámara a través del conducto de paso.

35 El conjunto de la jeringuilla por tanto ha sido utilizado y esta preparado para ser desechado. Cualquier intento para mover el embolo en una dirección proximal con respecto al cilindro para rellenar el conjunto de la jeringuilla para un uso posterior provocará que el elemento de bloqueo quede inhabilitado en la jeringuilla. Específicamente, tal como se ilustra mejor en las figuras 17 y 18, al aplicar una fuerza F al embolo en una dirección proximal permitirá que el embolo se pueda mover en una corta distancia hasta que los extremos 76 libres de zonas afiladas del elemento de bloqueo pasen por el extremo distal del embolo y se acoplen la superficie 24 del interior del barril 21. Además de ello, la proyección radial en la forma de una superficie de leva en el tapón se posiciona para forzar que los extremos libres 76 del elemento de bloqueo en la pared de la jeringuilla en una dirección proximal utilizándose en un intento por reutilizar indebidamente la reutilización de la jeringuilla. La superficie de la leva puede ser anular o bien puede ser una o más superficies de la leva posicionadas para contactar con las patas en cantilever del elemento de bloqueo. La superficie de la leva 58 incluye también un tope 59 para limitar la distancia que el tapón se mueve en una dirección proximal, lo cual ayuda a prevenir la reutilización de la jeringuilla. Es deseable el limitar el movimiento proximal del tapón a una distancia que permita solo que la jeringuilla retire un volumen inferior al 10% de la dosis de medicación. En consecuencia, la fuerza incrementada para traccionar el embolo del cilindro de la jeringuilla da lugar a una fuerza incrementada de acoplo de los extremos libres de zonas afiladas del elemento de bloqueo en el cilindro.

50 Está también dentro del ámbito de la invención el proporcionar una discontinuidad tal como una hendidura o proyección en la superficie interior del cilindro, tal como se ilustra en la figura 19 para mejorar más el acoplo del extremo libre de zonas afiladas del elemento de bloqueo con la superficie interior del cilindro. En la figura 19, el cilindro 21 de la jeringuilla incluye una discontinuidad del cilindro en la forma 35 dirigida hacia centro sobre la superficie interior 24 del cilindro. El saliente 35 es un anillo dirigido hacia dentro sobre la superficie interior 24 del cilindro. La proyección 35 es una proyección de anillo anular en el cilindro y extendiéndose 360° alrededor de la superficie interior. La discontinuidad puede ser de la forma de una proyección anular, una hendidura anular o una hendidura anular o una o más proyecciones o hendiduras conformadas para acoplar los extremos libres de zonas agudas 76 del elemento de bloqueo 71 para incrementar más el agarre del elemento de bloqueo en la superficie interior del cilindro.

60 El conjunto de la jeringuilla incluye también una zona rompible sobre el tapón 81 posicionado distalmente desde la discontinuidad 96 en el poste secundario 93 para permitir que el embolo se desconecte del elemento de sellado del tapón durante la aplicación de una fuerza excesiva, dirigida distalmente en el embolo en un intento de sobrevenir el acoplo del elemento de bloqueo de la superficie interior del cilindro. Tal como se ilustra en las figuras 19 y 30, la zona rompible comprende preferiblemente una zona del área 98 de sección transversal reducida, la cual la cual es más débil en su tensión que el poste 85 y el poste secundario 93 en las áreas exteriores de la zona. Se observará que la zona rompible puede conseguirse de muchas formas en distintas maneras tales como la formación de

porciones del tapón por separado y ensamblándolas utilizando un elemento adhesivo o un conector mecánico en el área de la zona rompible, alterando el área de la zona más débil que el material periférico, formando el tapón de distintos materiales utilizando el material más débil para formar la zona y similares. La zona del área de sección transversal reducida tal como se ilustra aquí es meramente representativa de estas amplias posibilidades todas las cuales están previstas en el presente conjunto de la jeringuilla. La zona rompible es una característica importante de la presente invención puesto que el área más débil del conjunto de la jeringuilla puede localizarse en una posición y cuidadosamente controlada en una posición, y controlada cuidadosamente para la fuerza de la rotura o desconexión, sin necesidad de estar comprometida con otros elementos del conjunto de la jeringuilla, para tener que crear múltiples zonas rompibles. La zona rompible está localizada preferiblemente dentro del embolo en donde es difícil el acceso desde la parte exterior del cilindro de la jeringuilla para el fin de rechazar la estructura de uno único del conjunto de la jeringuilla.

Con referencia a la figura 21, se muestra un conjunto de la jeringuilla alternativa. Esto funciona de forma similar a los conjuntos de la jeringuilla de las figuras 1-18 con la excepción de que no existen detenciones sobre el tapón o en la cavidad del embolo. Tal como se ha descrito antes en las figuras 1-18 se incluye un cilindro que tiene una superficie interior relativamente suave a la cual se acoplan las patas en cantilever del elemento de bloqueo. En las realizaciones mostradas en las figuras 19 y 20 el cilindro incluye una proyección dirigida hacia dentro. El fin de esta proyección es mejorar el agarre de los extremos libres de las patas en cantilever sobre la superficie interior del cilindro para resistir más fuertemente la aplicación de una fuerza dirigida proximalmente sobre el tapón para rechazar el mecanismo de bloqueo después de haber utilizada la jeringuilla. Si los extremos libres de zonas agudas de las patas en cantilever son afiladas suficientemente y formando Angulo entonces podrán ser capaces de resistir dicha fuerza sin la adición de un saliente dirigido hacia dentro sobre la superficie interior del cilindro. De igual manera, las detenciones sobre el poste del tapón y la superficie interior del embolo en el conjunto de la jeringuilla de las figuras 1-18, están provistas para asegurar que el elemento de bloqueo pueda indexar debidamente con cada carrera del embolo con respecto al cilindro colocando el elemento de bloqueo en la posición de inhabilitar la jeringuilla en la terminación de la última carrera del suministro. Las detenciones permiten también incluir más latitud en el diseño del embolo, tapón y elemento de bloqueo tal como el ser capaz de utilizar un rango más amplio de los materiales, y de poder utilizar unas tolerancias y un costo menos exigentes. No obstante, se funcionará sin detenciones del conjunto de la jeringuilla sobre el poste del tapón y en el embolo y en el embolo si se utiliza un elemento flexible y agudo unos materiales que cumplan normas. Específicamente, tal como se muestra en la figura 21, el conjunto de la jeringuilla 120 incluye un cilindro 121 que incluye un cilindro 121 que tiene una pared 123 lateral cilíndrica y una superficie 124 que define una cámara 125 para la retención del fluido. El embolo alargado 143 incluye un extremo 145 distal abierto, que tiene una superficie interior 146 que define una cavidad 147 en la misma. El tapón 181 incluye un elemento de sellado 182 que tiene una superficie periférica que forma una junta con la superficie interior del cilindro. El poste 185 se extiende proximalmente desde el elemento de sellado que tiene un extremo proximal 187 y un extremo distal 188. El elemento de bloqueo 171 incluye una apertura de paso. Las patas 174 en cantilever se doblan hacia fuera distalmente desde los lados opuestos de la porción del cuerpo 172. Al menos un elemento del dedo 175 se dobla proximalmente hacia dentro desde la apertura. Cada una de las patas en cantilever tiene un extremo libre agudo 176 dirigido hacia fuera para acoplar la superficie interior de acoplo 124 del cilindro y la superficie interior 146 del embolo. El extremo libre agudo de cada pata en cantilever está configurada para moverse libremente en una dirección distal y para resistir el movimiento dirigido proximalmente mediante el acoplo de la superficie que entra en contacto. De igual forma, el elemento del dedo 175 está configurado para moverse distalmente a lo largo del poste del tapón, pero para resistir el movimiento proximal a lo largo del poste por el acoplo del poste del tapón. En todos los demás aspectos, el conjunto de la jeringuilla funciona de forma similar a las figuras 1-18.

Las figuras 22-26 ilustran una realización del conjunto de la jeringuilla de la presente invención. Esta realización funciona de forma similar al conjunto de la jeringuilla 1-18 excepto en que el tapón incluye unas características adicionales en el poste secundario para controlar el movimiento axial libre del tapón con respecto al embolo.

El tapón 281 incluye un elemento 282 de sellado de forma preferiblemente circular que tiene una superficie periférica 283 que forma una junta con la superficie interior del cilindro, un poste 285 que se extiende proximalmente desde el elemento de sellado y que tiene un extremo proximal 287, un extremo distal 288 y preferiblemente al menos dos detenciones sobre su superficie. En esta realización al menos dos detenciones de los postes incluyen tres detenciones 289 separadas axialmente.

Cada detención del poste preferiblemente, aunque no de forma necesaria, incluye una superficie inclinada 291 y una superficie roma 292 en el extremo distal de cada superficie inclinada. El poste secundario 293 se extiende proximalmente de forma axial desde el extremo proximal del poste 285. El poste secundario incluye un extremo proximal 294, un extremo distal 295 y al menos una discontinuidad en su superficie. En esta realización, la discontinuidad 296 es una proyección radial que tiene una superficie enfrentada distalmente 297 sobre la misma. La superficie exterior 277 del poste secundario incluye una hendidura proximal 279 adyacente a la superficie enfrentada distalmente y una hendidura distal 280 separada desde la hendidura proximal. La distancia entre la hendidura proximal y la hendidura distal corresponde al movimiento del tapón con respecto al embolo. El extremo libre 62 de la proyección 56 dirigida hacia dentro sobre el embolo 43 es la hendidura 280 distal cuando la junta 283 del tapón se encuentra más próxima al embolo y a la hendidura proximal 279 cuando la junta del tapón está más alejada del

embolo. La fuerza que tiene que aplicarse al embolo para mover el extremo libre 62 de la proyección dirigida hacia dentro 56 fuera de cualquiera de las hendiduras es mayor que la fuerza requerida para mover el extremo libre a lo largo de la superficie exterior 277 del poste secundario entre las hendiduras, reteniendo por tanto el tapón en las posiciones más distales y proximales, hasta que se produce la aplicación de la fuerza mayor. Se prefiere que las hendiduras en el poste secundario se configuren de forma que cuando el tapón y el embolo estén en las posiciones extremas entre sí, y el extremo libre de la proyección extrema de cualquiera de las hendiduras estén en una condición libres de esfuerzos en forma relativa. En estas posiciones, la proyección hacia dentro ejerce poca o ninguna fuerza de las hendiduras. Esto ayuda a evitar la posibilidad de cualquier arrugamiento en los componentes de plástico entre el instante de la fabricación y el instante del uso y en consecuencia ayuda a utilizar un rendimiento consistente de jeringuilla en jeringuilla.

Es una importante ventaja de la presente realización que el embolo no pueda inadvertidamente o a través de fuerzas menores incidentales aplicarse antes del uso, para que se reciclen hacia atrás y hacia delante con respecto al tapón que hace avanzar el elemento de bloqueo sin la absorción de fluido dentro o fuera de la cámara. Esta configuración no excluye el reciclado intencional del embolo con respecto al embolo antes del uso para reducir el numero de ciclos que pueda tener la jeringuilla antes de que el elemento de bloqueo impida un ciclado adicional o utilización posterior.

Incluso sin las hendiduras distales y proximales, la fuerza de fricción entre el extremo libre de la proyección dirigida hacia dentro y la superficie exterior del poste secundario ayudaran a prevenir la proyección dirigida o el ciclado no intencionado del embolo con respecto el cilindro. La configuración del área de transición entre las hendiduras proximales y/o distales y la superficie exterior del poste secundario pueden estar configuradas, de forma que se utilice la superficie de leva curvilínea, para ayudar a mantener las fuerzas de transición en un rango que sea menor que la fuerza requerida para mover el tapón a lo largo del interior del cilindro. Así mismo, la proyección dirigida hacia dentro puede estar configurada de muchas formas, para cooperar con las hendiduras proximales y distales y la superficie exterior del poste secundario, y la proyección dirigida hacia dentro proximalmente y las transiciones geométricas relativamente rectas entre las hendiduras y las superficies del poste secundario tal como se muestra aquí que son meramente representativas de estas amplias posibilidades, que en su conjunto total están previstas en la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de jeringuilla operativa (20) que tiene una estructura de inhabilitación pasiva, que comprende:

5 un cilindro (21) que incluye una pared lateral (23) que tiene una superficie interior (24) que define una cámara (25) para retener fluido, un extremo (27) abierto proximal y un extremo distal (28), que incluye una pared distal (29) que tiene un conducto de paso (32) pasante en comunicación fluida con la mencionada cámara; un embolo alargado (43) que incluye un extremo proximal (44) y un extremo distal abierto (45) que tiene una superficie interior (46) que define una cavidad (47), al menos una detención (49) sobre la mencionada superficie interior en el mencionado extremo distal del mencionado embolo, una cavidad secundaria (52) en un extremo proximal de la mencionada cavidad (47), en donde la mencionada cavidad tiene un extremo distal (53) y un extremo proximal (54) en donde la mencionada cavidad tiene una superficie de contacto (55) y al menos una discontinuidad en la mencionada cavidad secundaria;

10 un tapón (281) que incluye un elemento de sellado (282) que tiene una superficie periférica (383) que forma una junta con la mencionada superficie interior del mencionado cilindro, un poste (285) que se extiende proximalmente desde el mencionado elemento de sellado que tiene un extremo proximal (287) y un extremo distal (288), al menos dos detenciones del poste (289) sobre el mencionado poste (293) que se extiende axialmente desde el mencionado extremo proximal del mencionado poste (285), que tiene un extremo proximal (294), un extremo distal (295), una superficie exterior y al menos una discontinuidad (296), sobre la mencionada superficie exterior, en donde el mencionado poste secundario está posicionado al menos parcialmente en la mencionada cavidad secundaria;

15 medios para limitar el movimiento axial libre del mencionado tapón con respecto al mencionado embolo para una distancia limitada y para aplicar fuerzas dirigidas en forma proximal y distal al mencionado tapón a través del embolo, en donde los mencionados medios para limitar el movimiento axial libre incluye una discontinuidad de limitación del movimiento (296) sobre el poste secundario mencionado para acoplarse al menos a una discontinuidad de limitación del movimiento (56) en la mencionada cavidad secundaria y al menos una mencionada discontinuidad de limitación del movimiento (296) sobre el mencionado poste secundario que comprende una proyección dirigida hacia fuera, y al menos una discontinuidad de limitación del movimiento en la mencionada cavidad secundaria, que comprende una proyección dirigida hacia dentro

20 (56) que tiene un extremo libre (62); un elemento de bloqueo (71) que incluye una porción del cuerpo central (72) que tiene una abertura (73) pasante, al menos una pata en cantilever (74) que se extiende distalmente hacia fuera desde la mencionada porción del cuerpo, y al menos un elemento de dedo (75) que se extiende proximalmente hacia dentro de la mencionada apertura, en donde al menos una pata mencionada tiene un extremo libre agudo (76) dirigido hacia fuera para acoplarse a la mencionada superficie interior del mencionado cilindro;

25 en donde el mencionado elemento de bloqueo (71) está posicionado con el extremo libre de forma agudas que hace contacto con la mencionada superficie interior del mencionado embolo proximalmente al mencionado al menos una detención en el mencionado embolo, en donde el mencionado poste (85) está posicionado en la mencionada abertura (73) del mencionado elemento de bloqueo, en donde el mencionado al menos un elemento de dedo (71) está en contacto con los más proximales de los mencionados dos detenciones de los postes (89), de forma que se aplique una fuerza dirigida proximalmente al mencionado embolo (43), mientras que se retiene el mencionado cilindro (21) que provoca que el mencionado cilindro (21) provoque que el mencionado embolo se mueva proximalmente con respecto al tapón mencionado (81) hasta que el mencionado extremo libre (76) de la mencionada pata en cantilever se desplace distalmente a lo largo de la mencionada superficie interior de la mencionada cavidad (47) hasta al menos una detención en la mencionada cavidad y en donde los mencionados medios para limitar el movimiento provocan que el mencionado tapón (81) provoque que el mencionado tapón (81) se mueva a lo largo con el mencionado embolo en una dirección proximal para una distancia seleccionada, y subsiguientemente aplicar una fuerza dirigida distalmente al mencionado embolo para descargar fluido desde la mencionada cámara a través del mencionado conducto de paso (32) que provoca que el mencionado embolo se mueva en una dirección distal a lo largo del mencionado elemento de bloqueo (71) debido a su acoplo con al menos dos de las mencionadas detenciones (89) hasta que los mencionados medios para limitar el movimiento provoquen que el mencionado tapón se mueva distalmente con el mencionado embolo para descargar fluido desde la mencionada cámara (25), después de lo cual pueda aplicarse una fuerza dirigida proximalmente dirigida al mencionado embolo, que provocará que el mencionado embolo se desplace proximalmente con el mencionado extremo libre (76) de la mencionada pata en cantilever (74) moviéndose distalmente a lo largo de la mencionada superficie interior del poste de la cavidad del mencionado embolo, de forma que al menos una pata en cantilever se acople a la mencionada superficie interior del mencionado cilindro para ayudar a prevenir el movimiento proximal del mencionado tapón para hacer que sea inutilizable el mencionado conjunto de la jeringuilla;

30 **caracterizado porque** el mencionado conjunto de jeringuilla comprende unos medios para controlar el movimiento axial libre del mencionado tapón (81) con respecto al mencionado embolo (43), en donde los mencionados medios para controlar el movimiento axial libre incluye el mencionado extremo libre (62) de la mencionada proyección (56) de contacto friccional de la mencionada superficie exterior del mencionado poste secundario, incrementando la fuerza requerida para mover el mencionado tapón con respecto al mencionado embolo, una hendidura

35

40

45

50

55

60

65

- proximal (279) en la mencionada superficie exterior del mencionado poste (293) secundario adyacente a la mencionada proyección (296) dirigida exteriormente sobre el mencionado poste secundario, y una hendidura distal (280) en la mencionada superficie secundaria separada de la mencionada hendidura proximal (279), la distancia entre las hendiduras proximal y distal correspondientes al mencionado movimiento axial libre del mencionado tapón con respecto al mencionado embolo, con el extremo libre mencionado de la mencionada proyección dirigida hacia dentro (56) estando en la mencionada hendidura distal (280) cuando la junta mencionada está más cerca del mencionado embolo y en la mencionada hendidura proximal (279) cuando la mencionada junta del mencionado tapón está más alejada desde el mencionado pistón, en donde la fuerza aplicada al mencionado embolo para mover el mencionado extremo libre (62) de la mencionada proyección (56) dirigida hacia dentro de cualquiera de las mencionadas hendiduras es mayor que la fuerza requerida para mover el mencionado extremo libre (62) a lo largo de la mencionada superficie exterior entre las mencionadas hendiduras, reteniendo por tanto el tapón mencionado en sus posiciones mas distales y proximales hasta la aplicación de la mencionada fuerza incrementada.
- 5
- 10
- 15 2. El conjunto de jeringuilla de la reivindicación 1, en donde la mencionada al menos detención en el embolo mencionado incluye dos detenciones separadas axialmente (49) y al menos dos detenciones mencionadas sobre el mencionado poste, que incluye tres detenciones (289) de los postes separados axialmente, de forma que el embolo mencionado (43) pueda moverse distalmente el doble antes de que el movimiento proximal del mencionado embolo provoque que el mencionado elemento se acople a la mencionada superficie interior del mencionado cilindro (21).
- 20
3. El conjunto de jeringuilla de la reivindicación 2 en donde dos detenciones separadas axialmente (49) en el pistón mencionado incluyen dos etapas separadas axialmente (50) teniendo una superficie roma (51) en su extremo distal extendiéndose hacia dentro desde la mencionada superficie interior.
- 25
4. El conjunto de jeringuilla de la reivindicación 2, en donde los mencionados tres postes separados axiales (289) incluyen una superficie roma (292) en un extremo distal de una superficie inclinada de la mencionada detención de los postes.
- 30
5. El conjunto de la jeringuilla de la reivindicación 2, en donde al menos una pata en cantilever (74) del mencionado elemento de bloqueo (71) incluye dos patas en cantilever posicionadas sobre los lados opuestos de la mencionada porción del cuerpo central.
- 35
6. El conjunto de la jeringuilla de la reivindicación 5, en donde además se incluyen dos salientes radiales sobre el mencionado tapón posicionado para acoplarse y forzar las dos mencionadas patas en cantilever (74) hacia fuera cuando la fuerza dirigida proximalmente excesiva se esté aplicando al mencionado embolo en un intento para sobrevenir el acoplo del elemento de bloqueo mencionado de la mencionada superficie interior del mencionado cilindro.
- 40
7. El conjunto de la jeringuilla de la reivindicación 1, en donde las mencionadas hendiduras (279, 280) en el mencionado poste están configuradas de forma que cuando el mencionado tapón y el mencionado embolo están en sus posiciones extremas entre si, el mencionado extremo libre de la mencionada proyección dirigida hacia dentro (56) ejerce una fuerza substancialmente cero sobre la superficie de las mencionadas hendiduras.
- 45
8. El conjunto de la jeringuilla de la reivindicación 1, en donde las mencionadas hendiduras del poste secundario están configuradas de forma que cuando el mencionado tapón y el mencionado embolo están en sus posiciones extremas entre si, en donde el mencionado extremo libre de la mencionada proyección (56) dirigida hacia dentro ejerce una fuerza sobre la superficie de las mencionadas hendiduras, la cual sería inferior al 25% de la fuerza del mencionado extremo libre y que se ejerce sobre la mencionada superficie exterior del mencionado poste secundario (293).
- 50
9. El conjunto de la jeringuilla de la reivindicación 1, en donde el mencionado extremo libre (62) de la mencionada proyección dirigida hacia dentro (56) es en la mencionada hendidura distal (280), cuando la mencionada junta (282) del mencionado tapón está más próxima al mencionado embolo (43), en donde la fuerza aplicada al mencionado embolo para mover el extremo libre de la mencionada proyección dirigida hacia dentro (56) fuera de la mencionada hendidura distal (280) es mayor que la fuerza requerida para mover el mencionado extremo libre (62) a lo largo de la superficie exterior del mencionado poste secundario, reteniendo por tanto el mencionado tapón en su posición mas proximal con respecto al mencionado embolo hasta la aplicación de la mencionada fuerza mayor.
- 55
10. El conjunto de la jeringuilla de la reivindicación 9, en donde la mencionada hendidura distal (280) en el mencionado poste secundario está configurada de forma que cuando el mencionado tapón (281) esté en su posición mas proximal con respecto al mencionado pistón, el mencionado extremo libre (62) de la mencionada proyección dirigida hacia dentro (56) ejerce una fuerza substancialmente de cero sobre la superficie de la mencionada hendidura.
- 60
- 65 11. El conjunto de la jeringuilla de la reivindicación 9, en donde la mencionada hendidura distal (280) en el mencionado poste secundario está configurado de forma que cuando el mencionado tapón (281) está en su posición

más proximal con respecto al mencionado embolo, el mencionado extremo libre (62) de la mencionada proyección dirigida hacia dentro ejerce una fuerza sobre la superficie de la mencionada hendidura que es inferior al 25% de la fuerza y que ejerce sobre la superficie exterior del mencionado poste secundario (293).

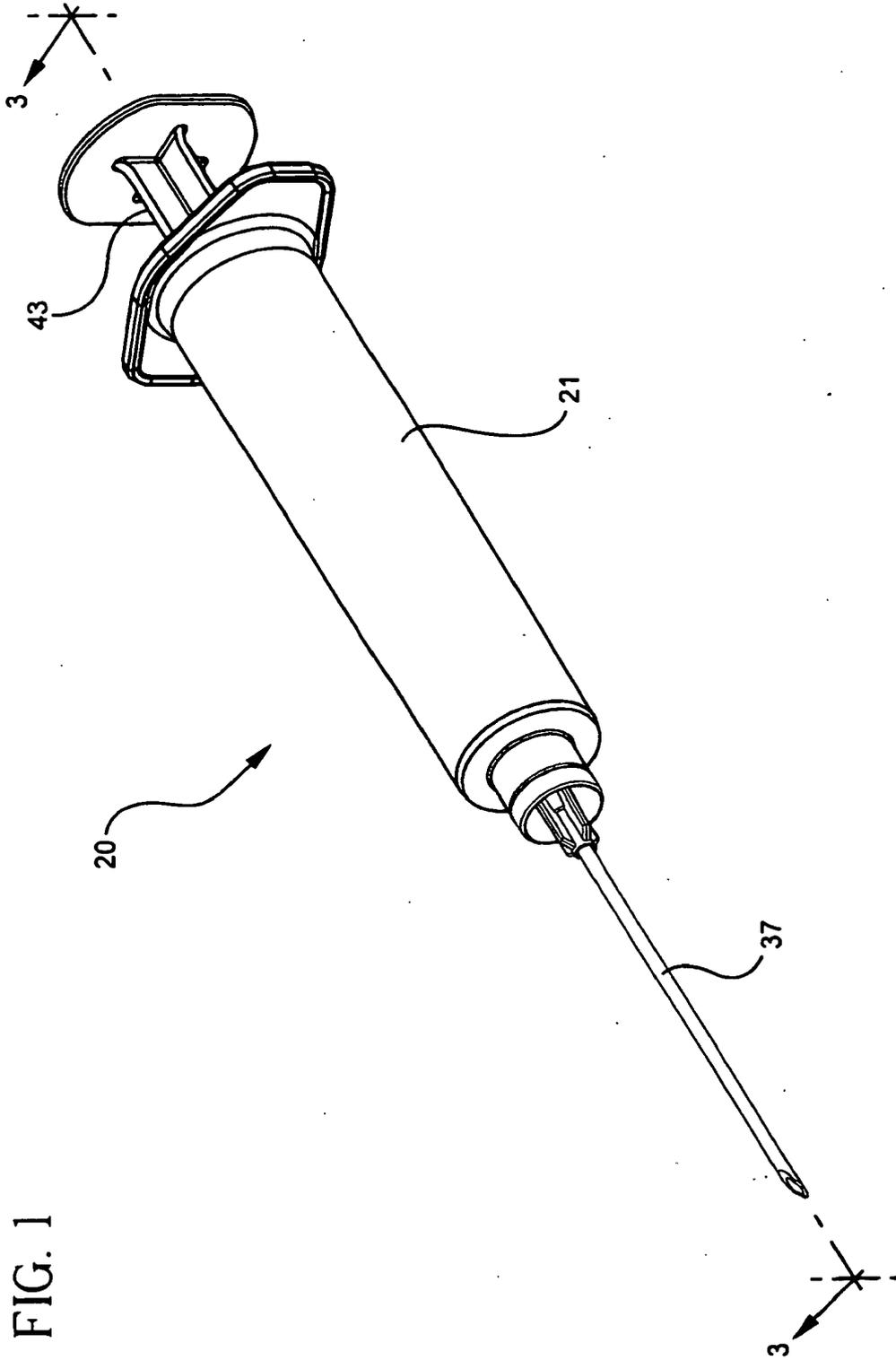


FIG. 1

FIG. 2

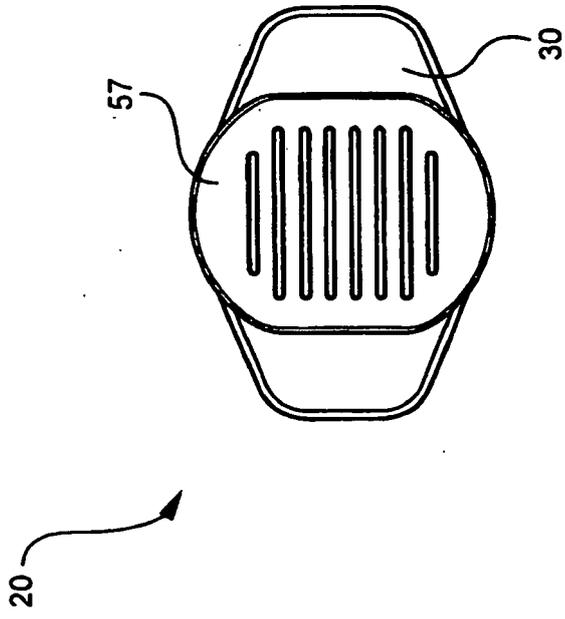


FIG. 3

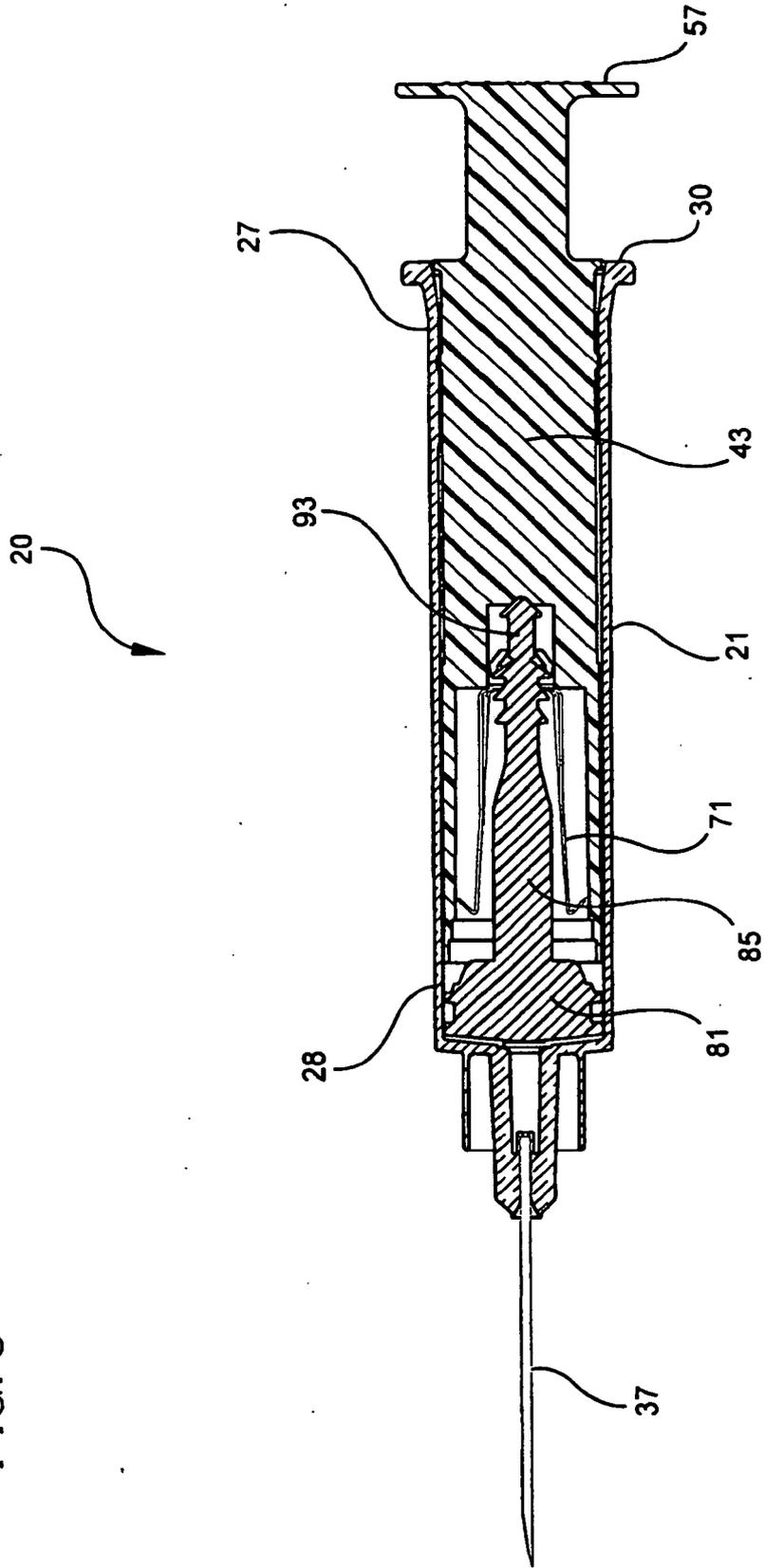


FIG. 4.

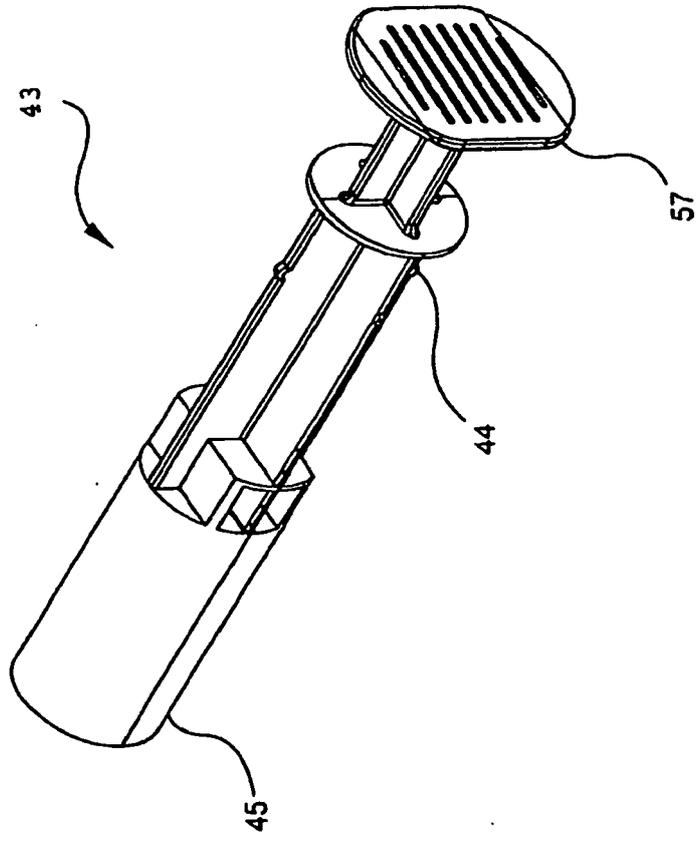


FIG. 5

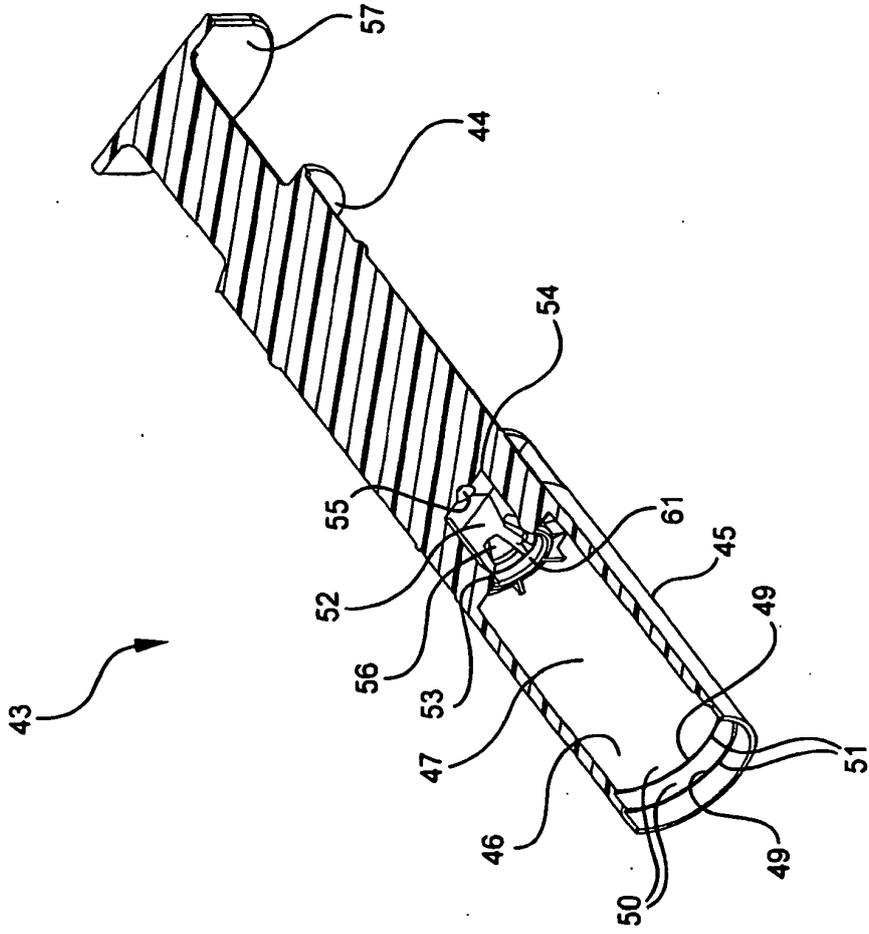


FIG. 6

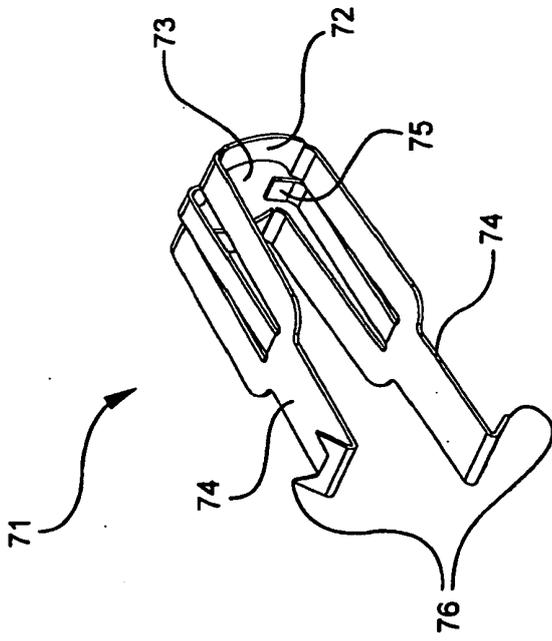


FIG. 7

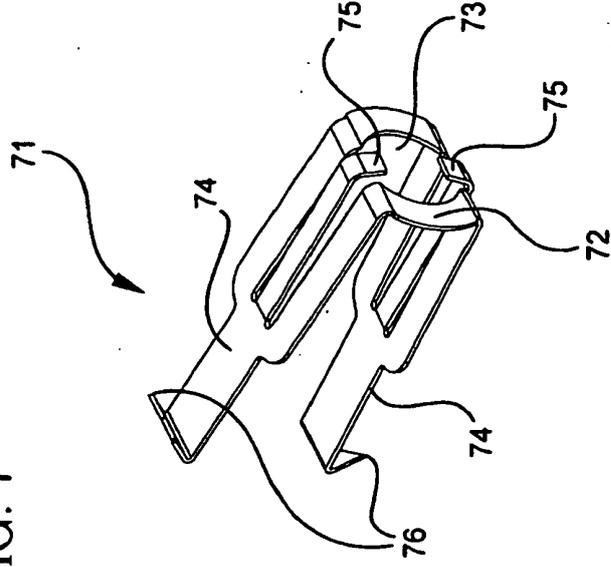
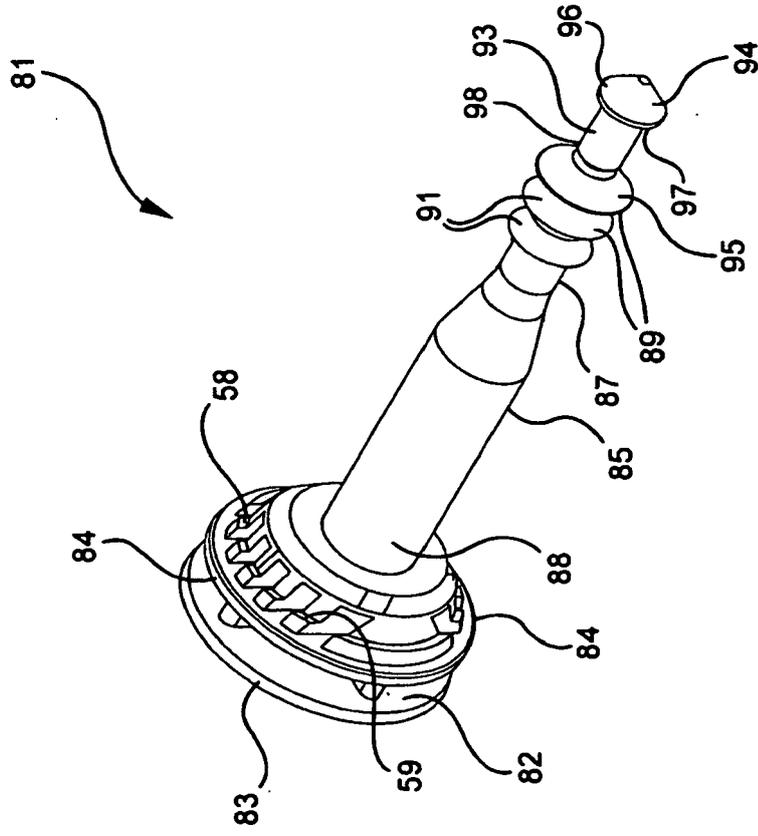


FIG. 8



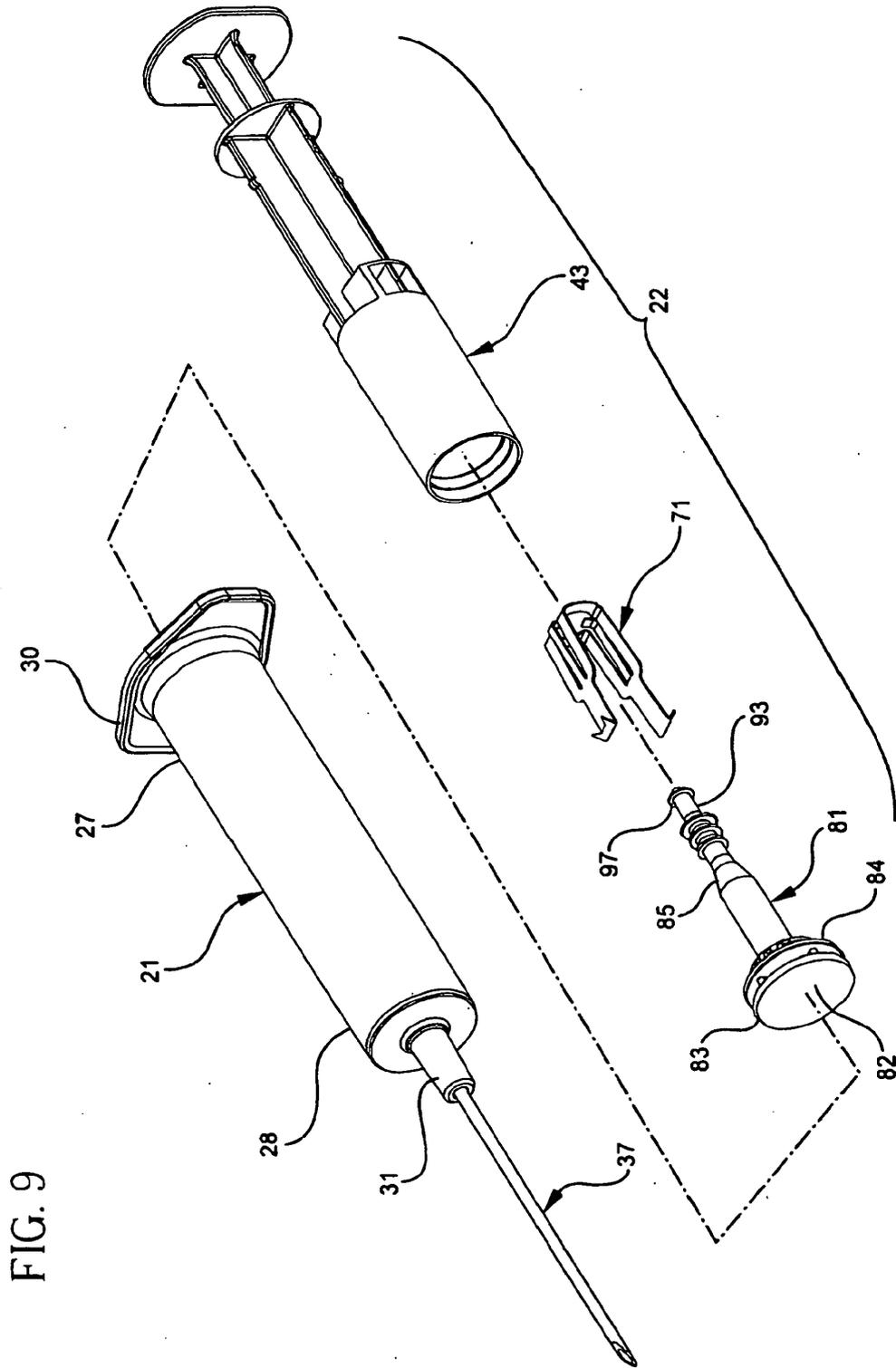


FIG. 9

FIG. 10

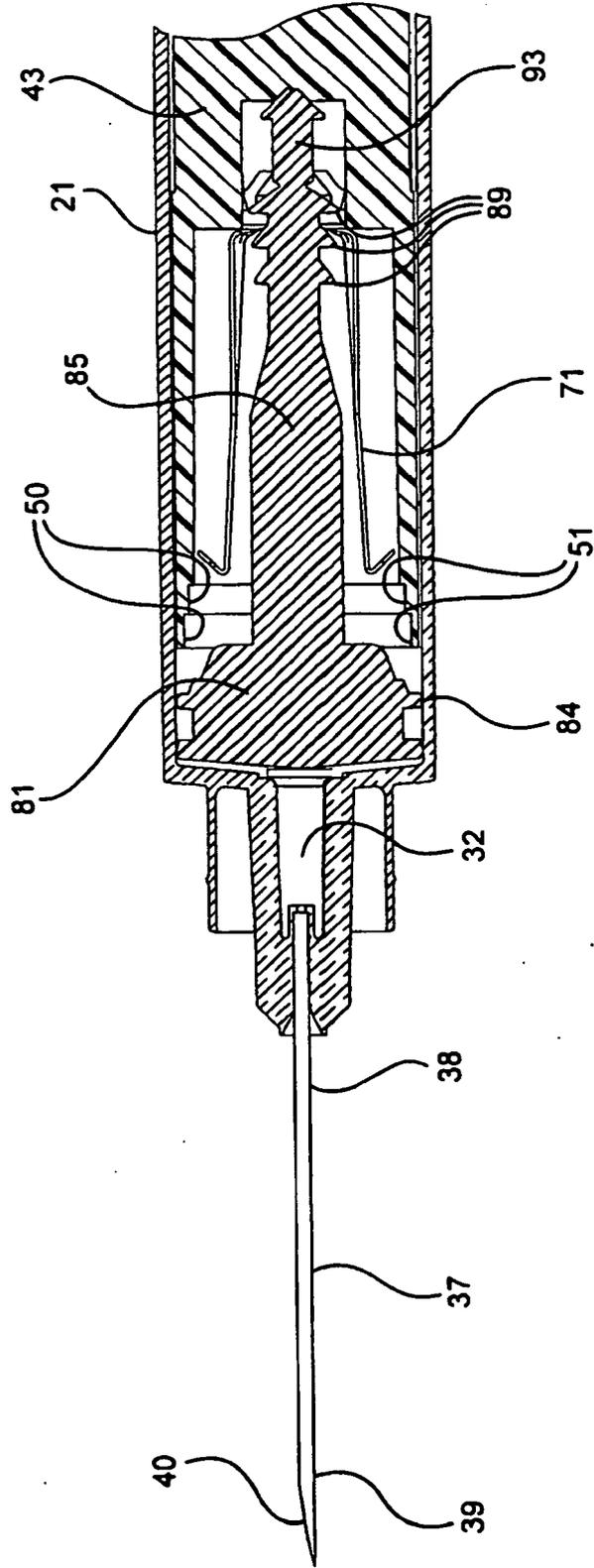
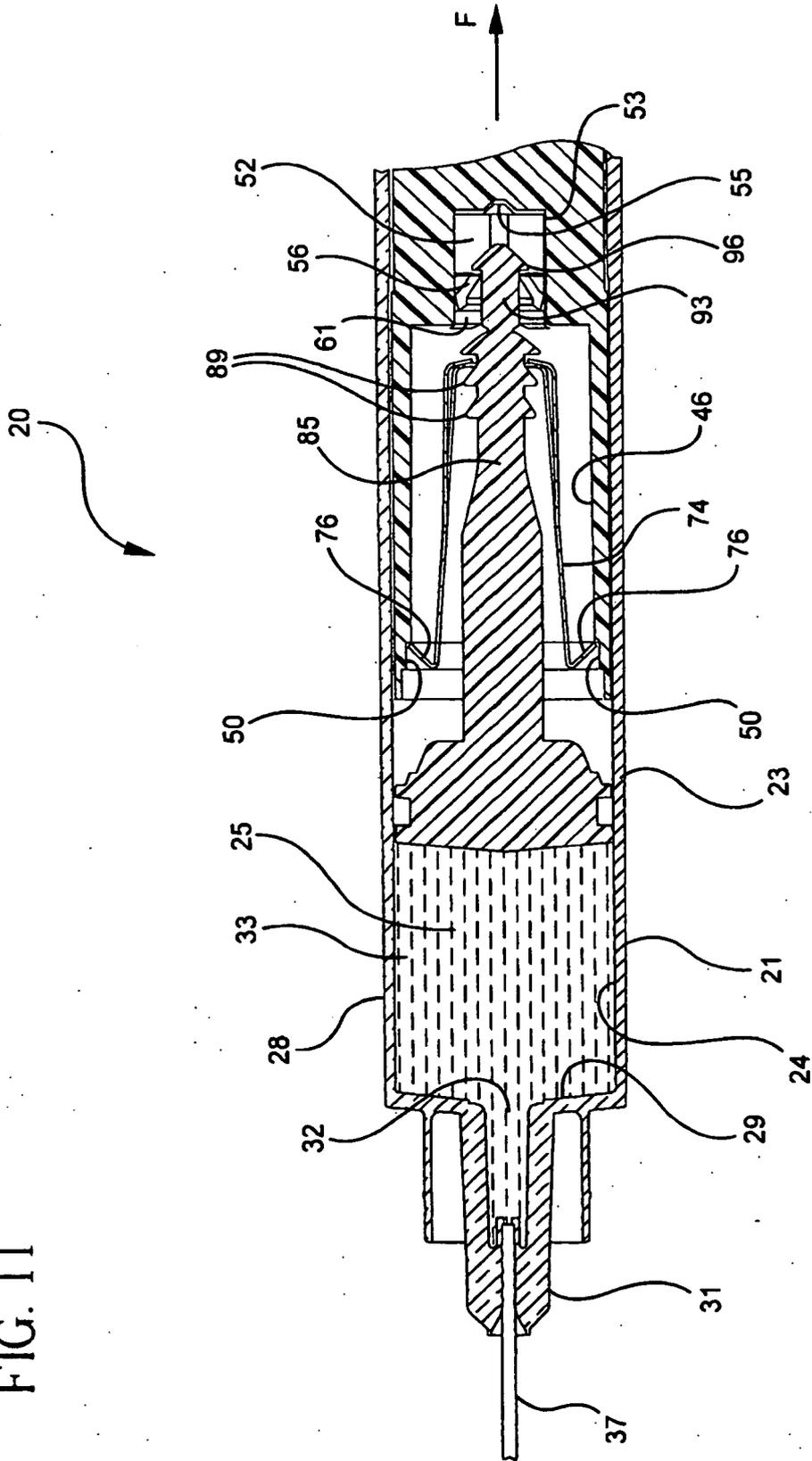


FIG. 11



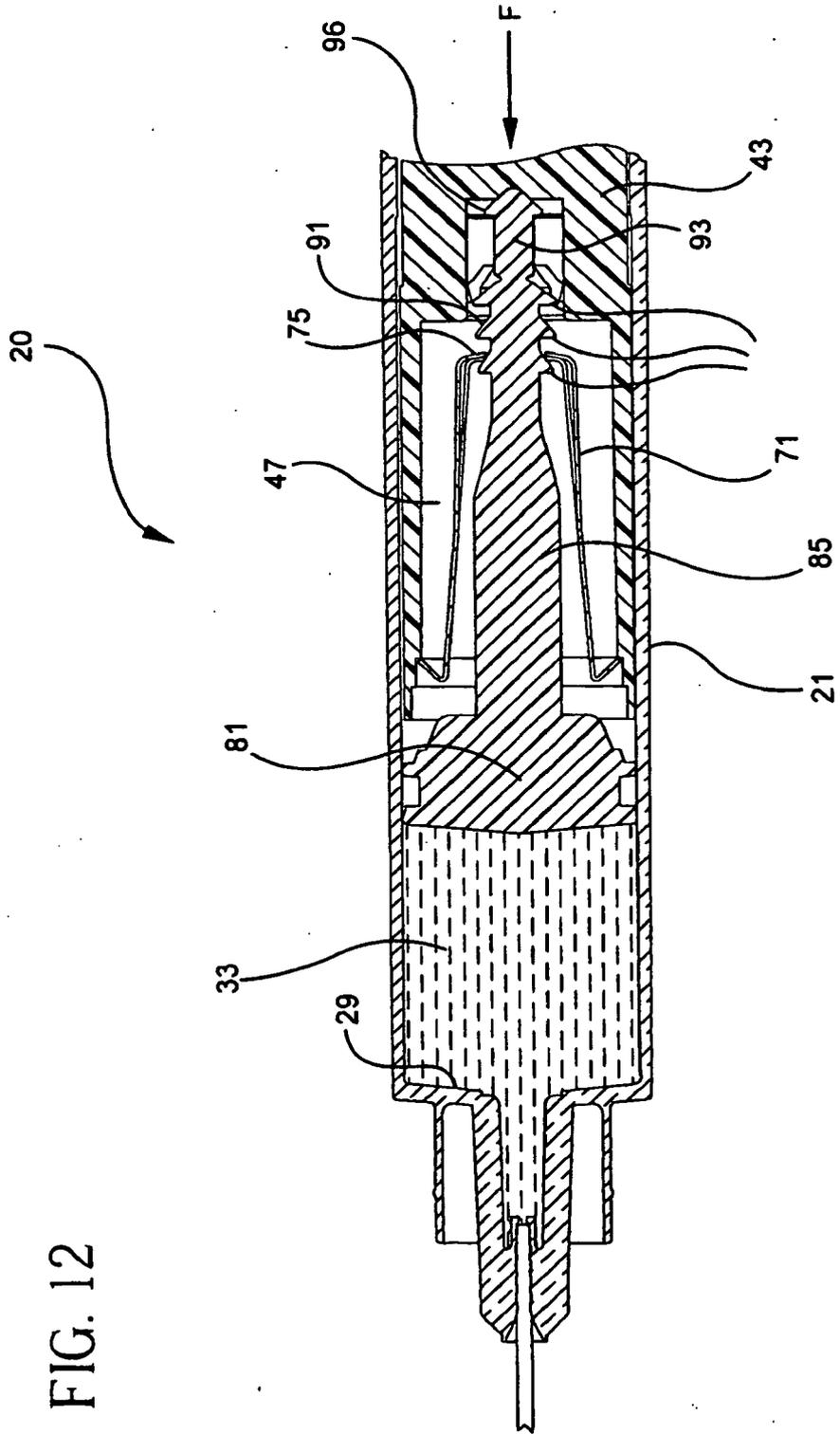


FIG. 12

FIG. 13

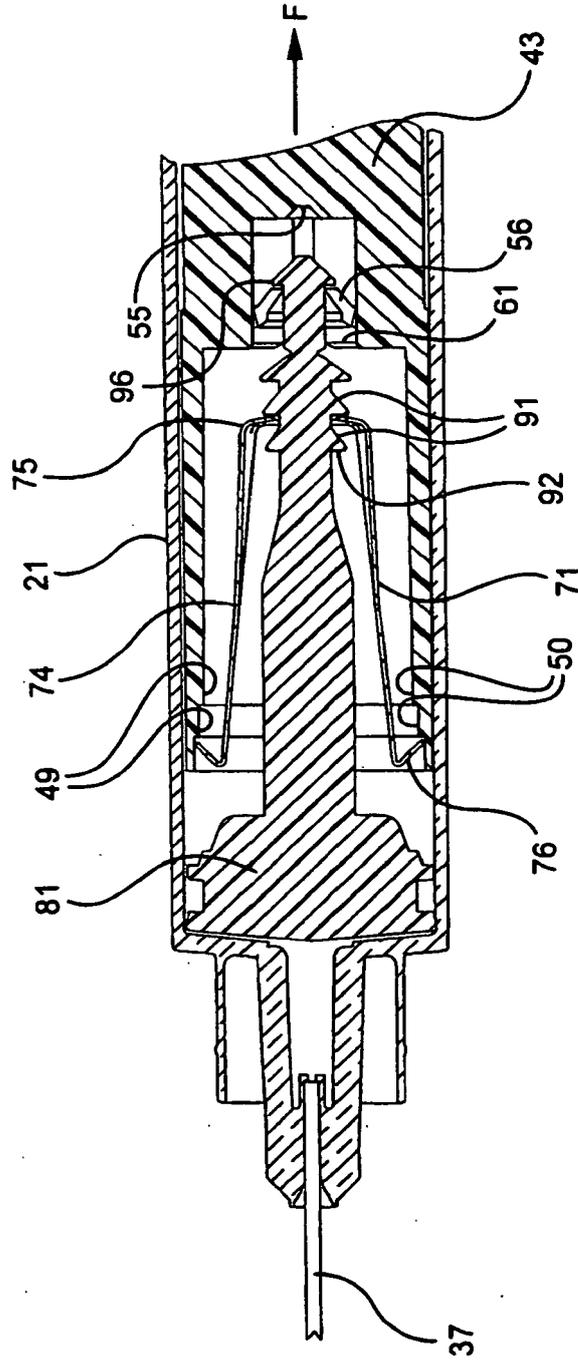


FIG. 14

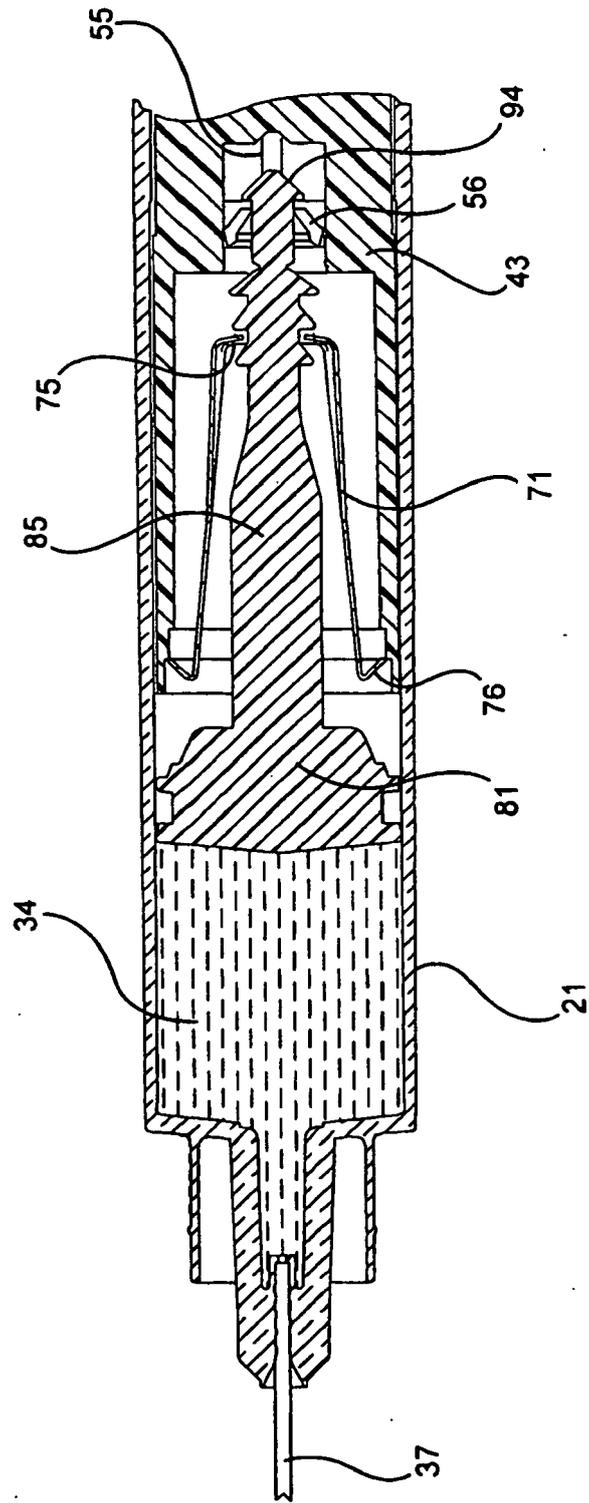


FIG. 15

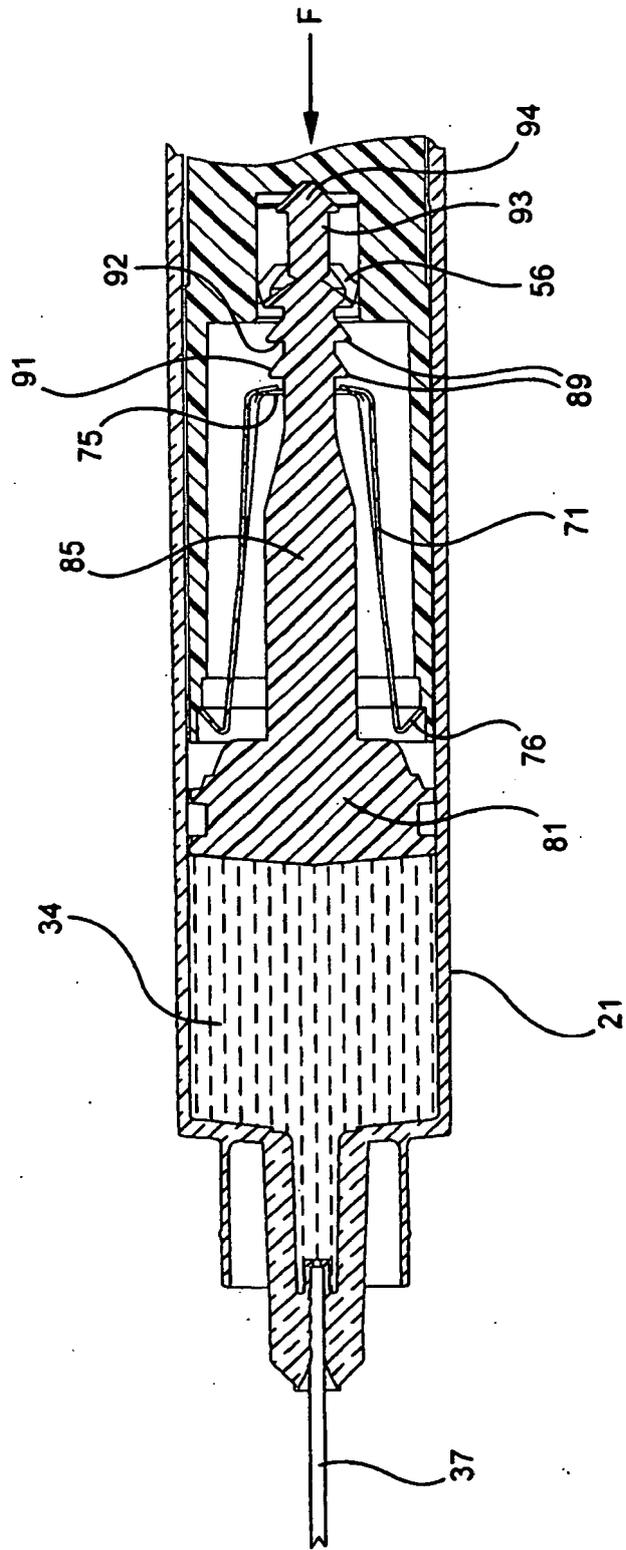


FIG. 16

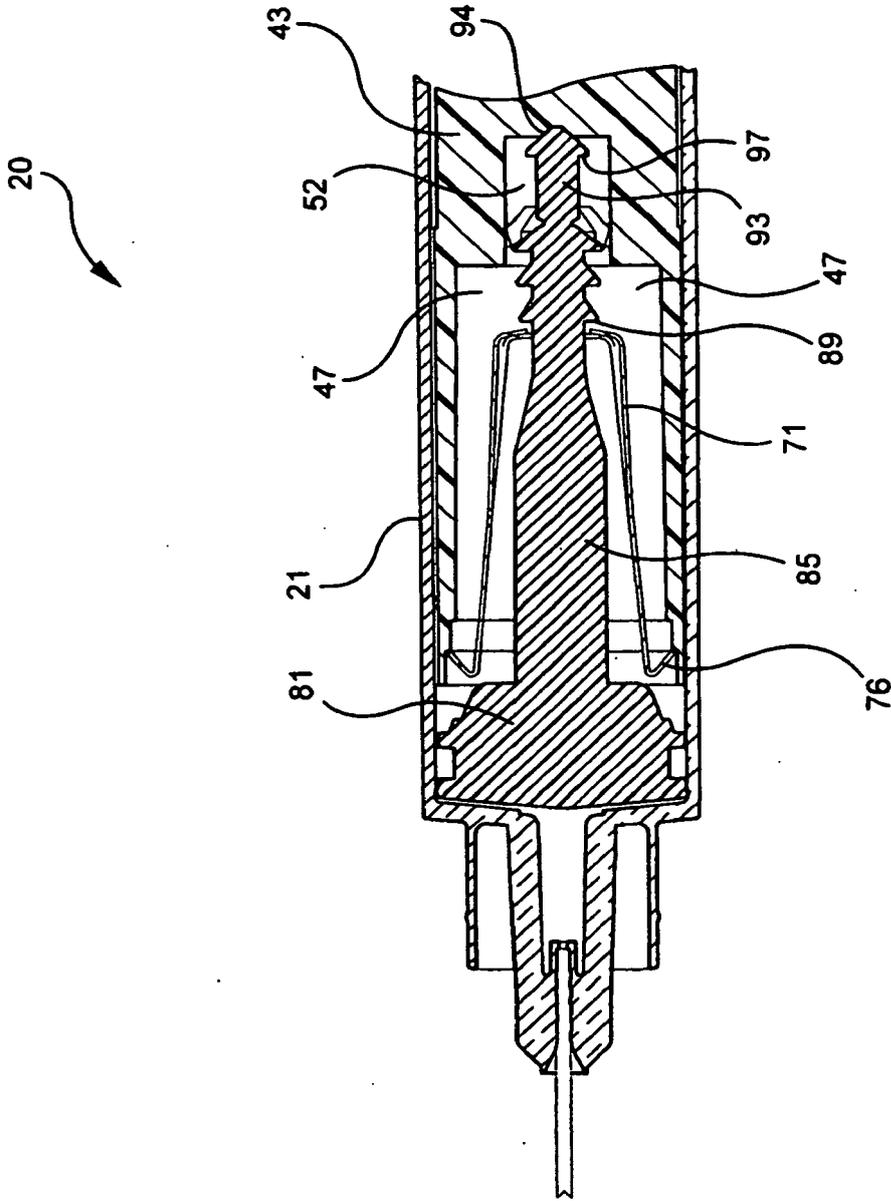


FIG. 17

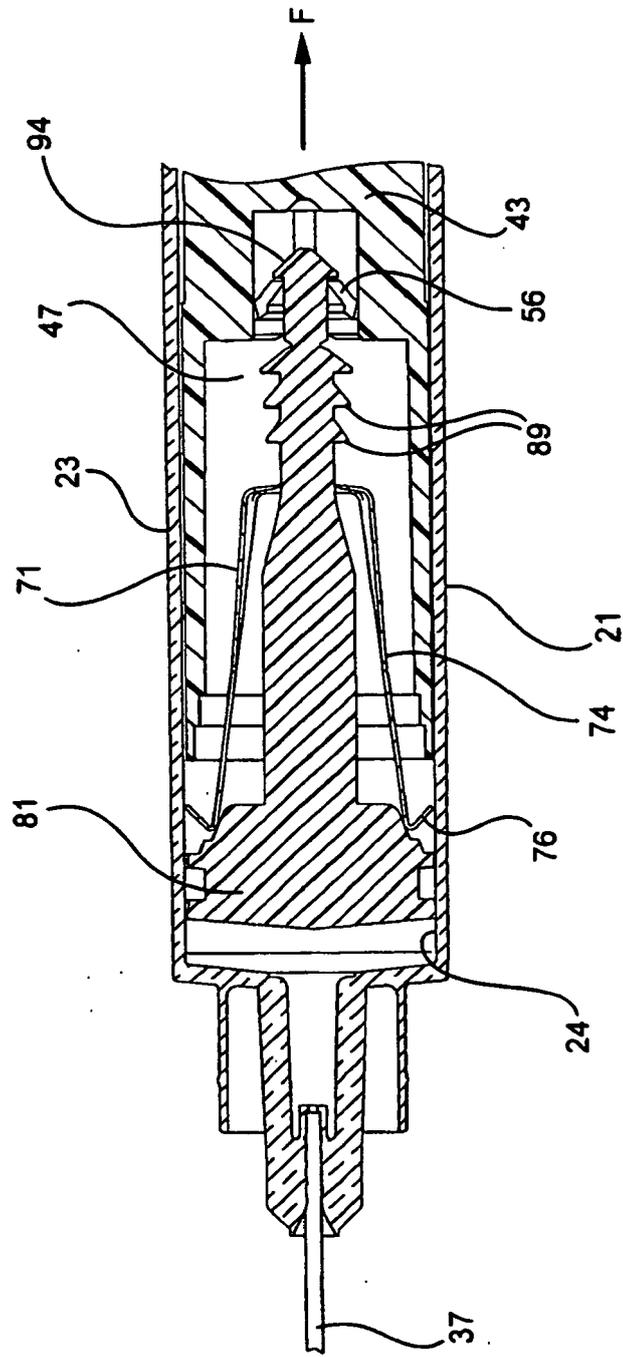


FIG. 18

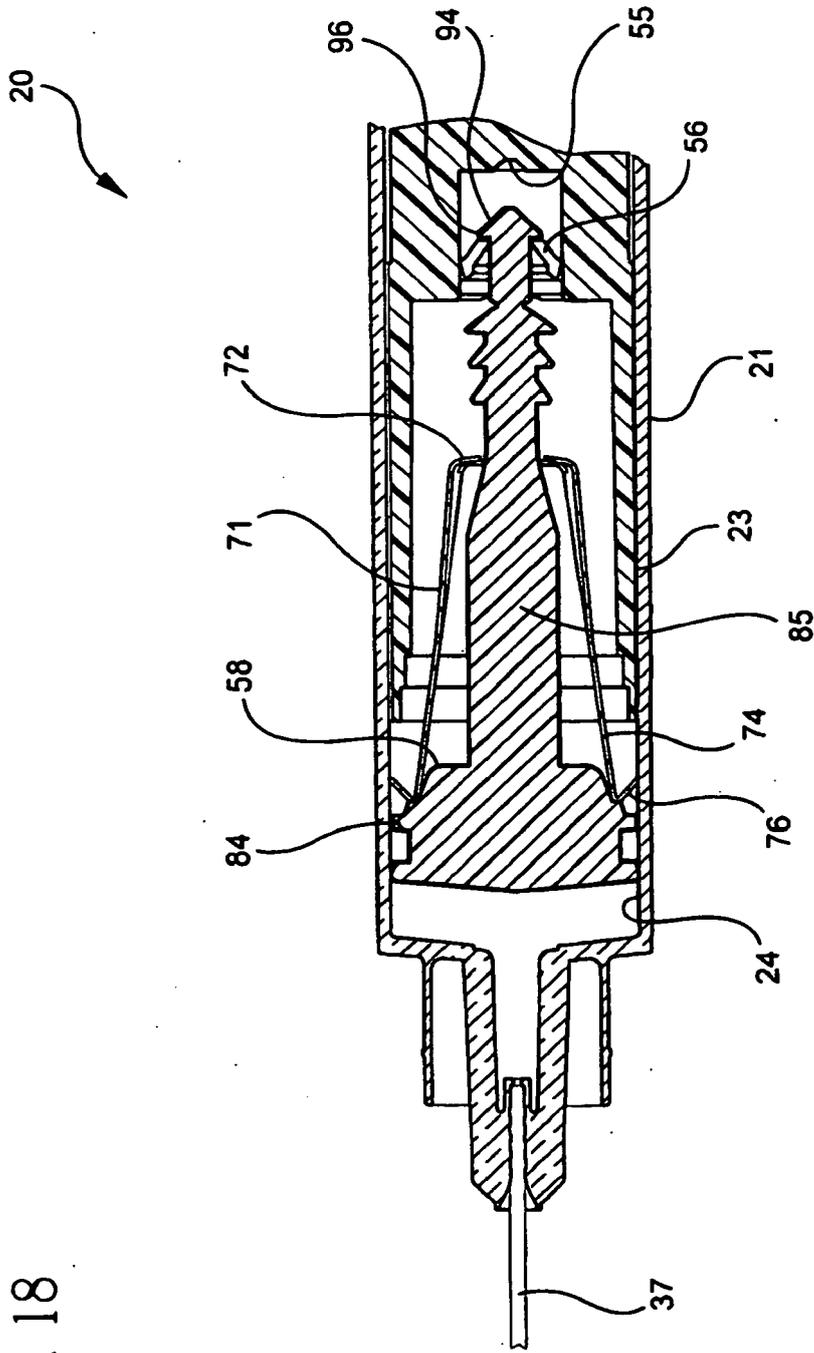


FIG. 19

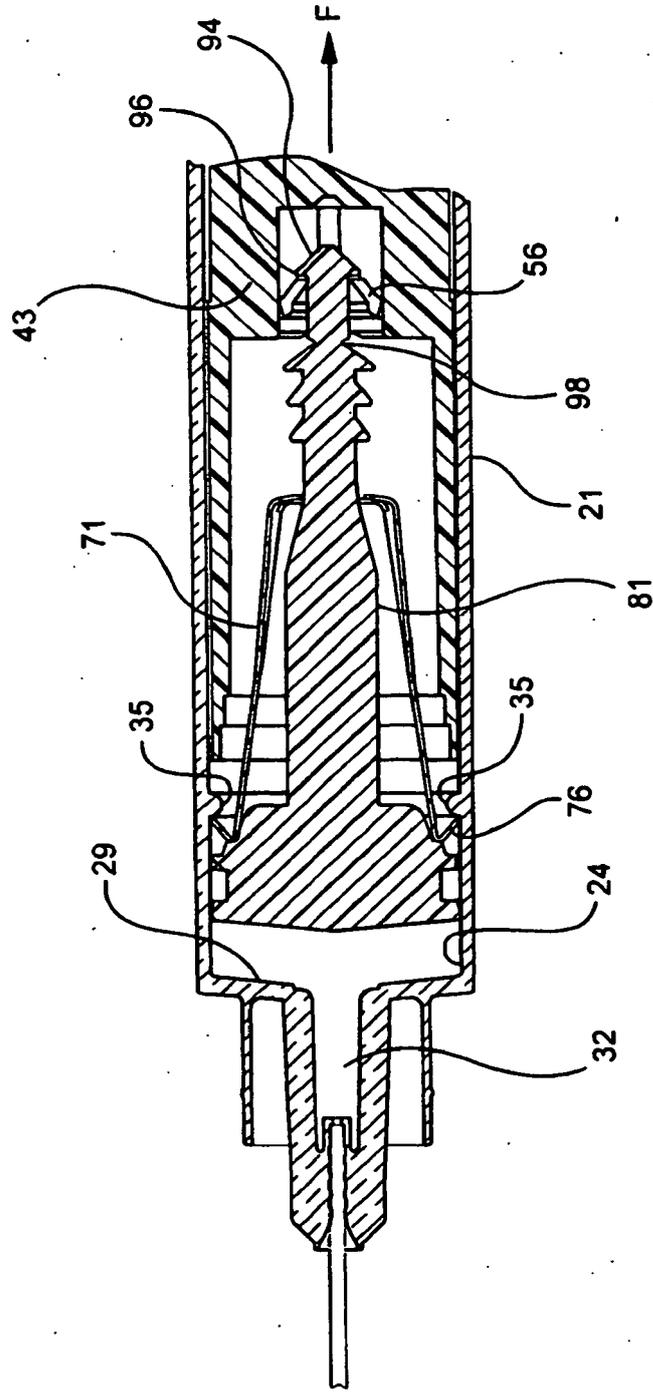


FIG. 20

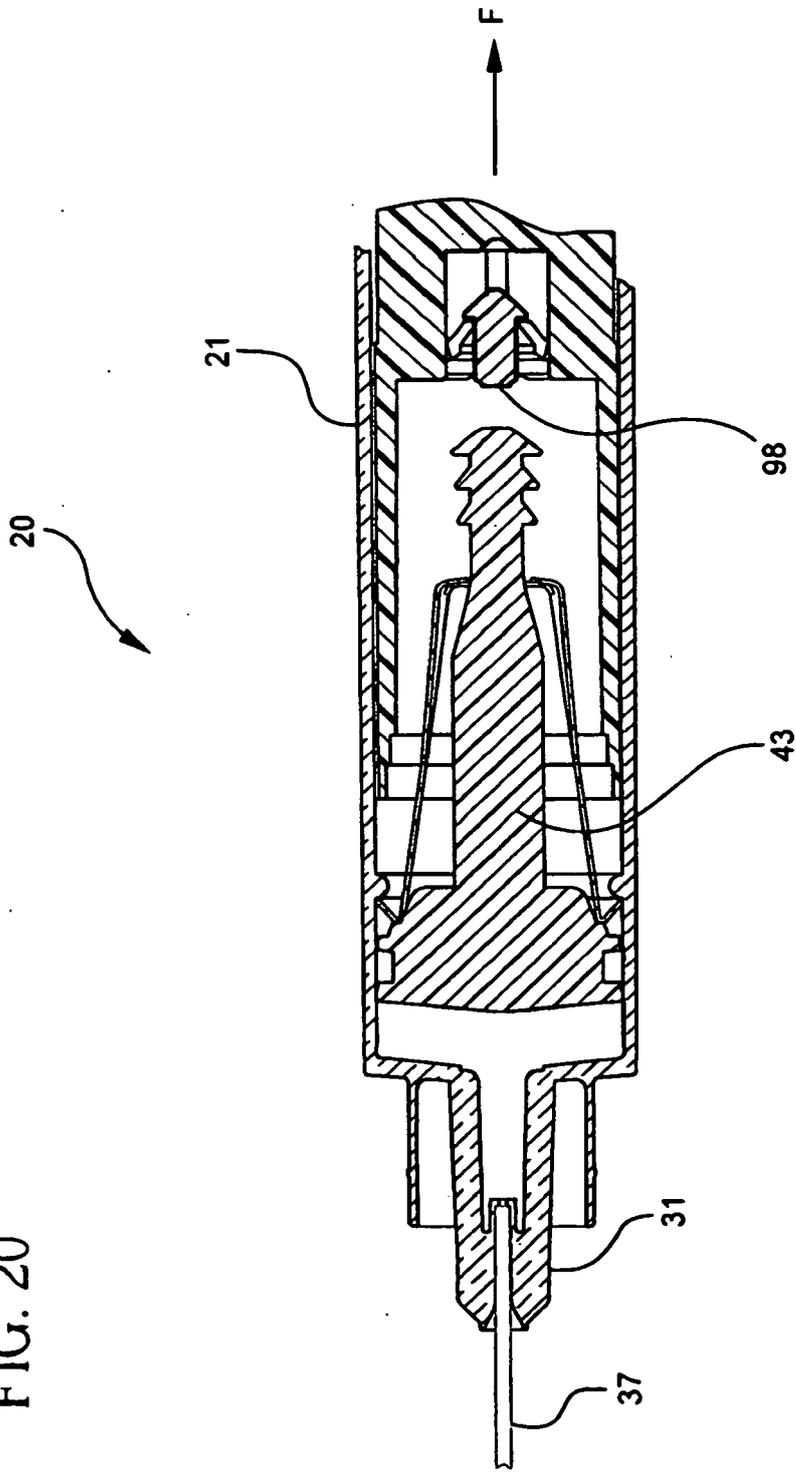


FIG. 21

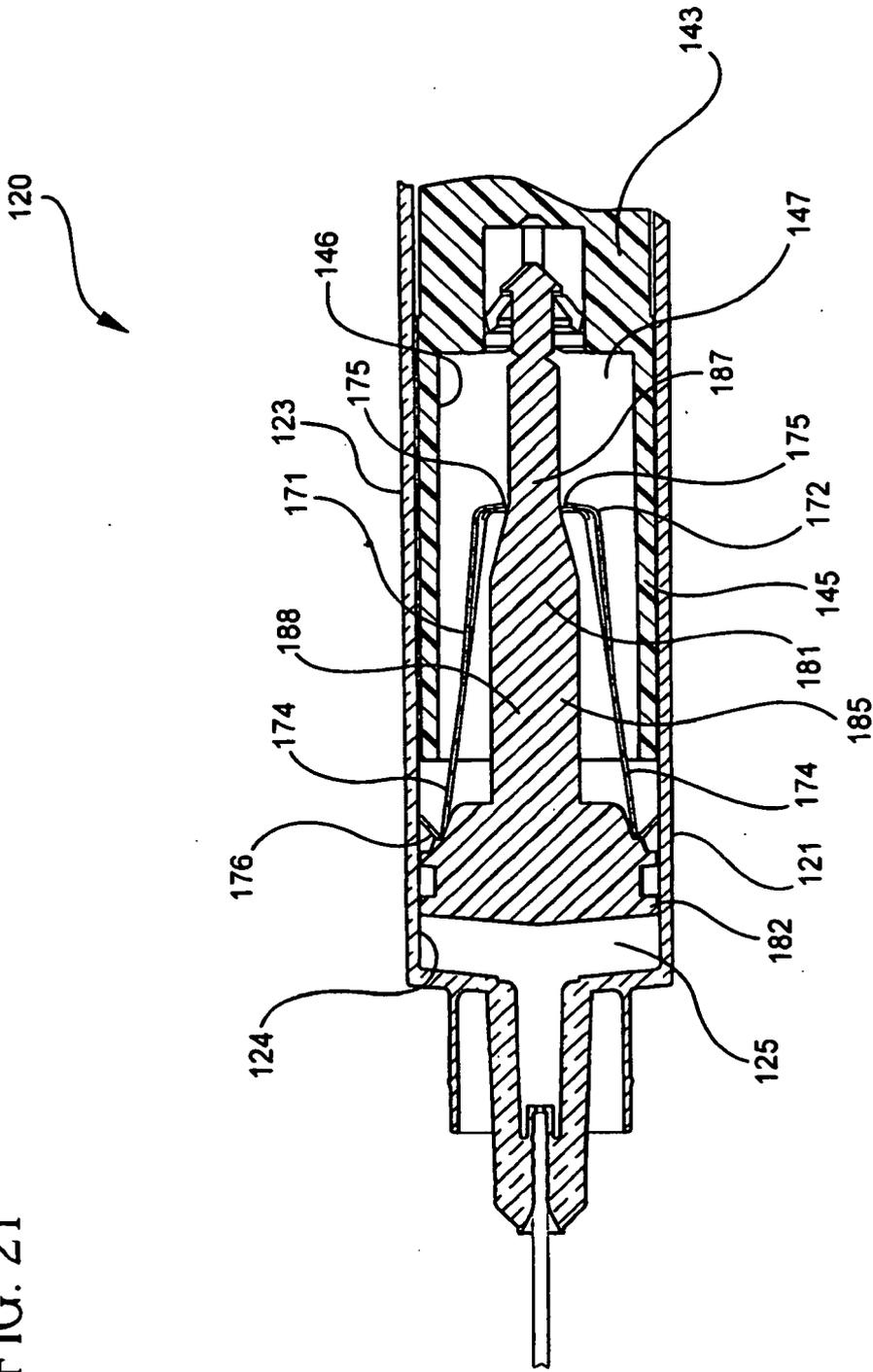


FIG. 22

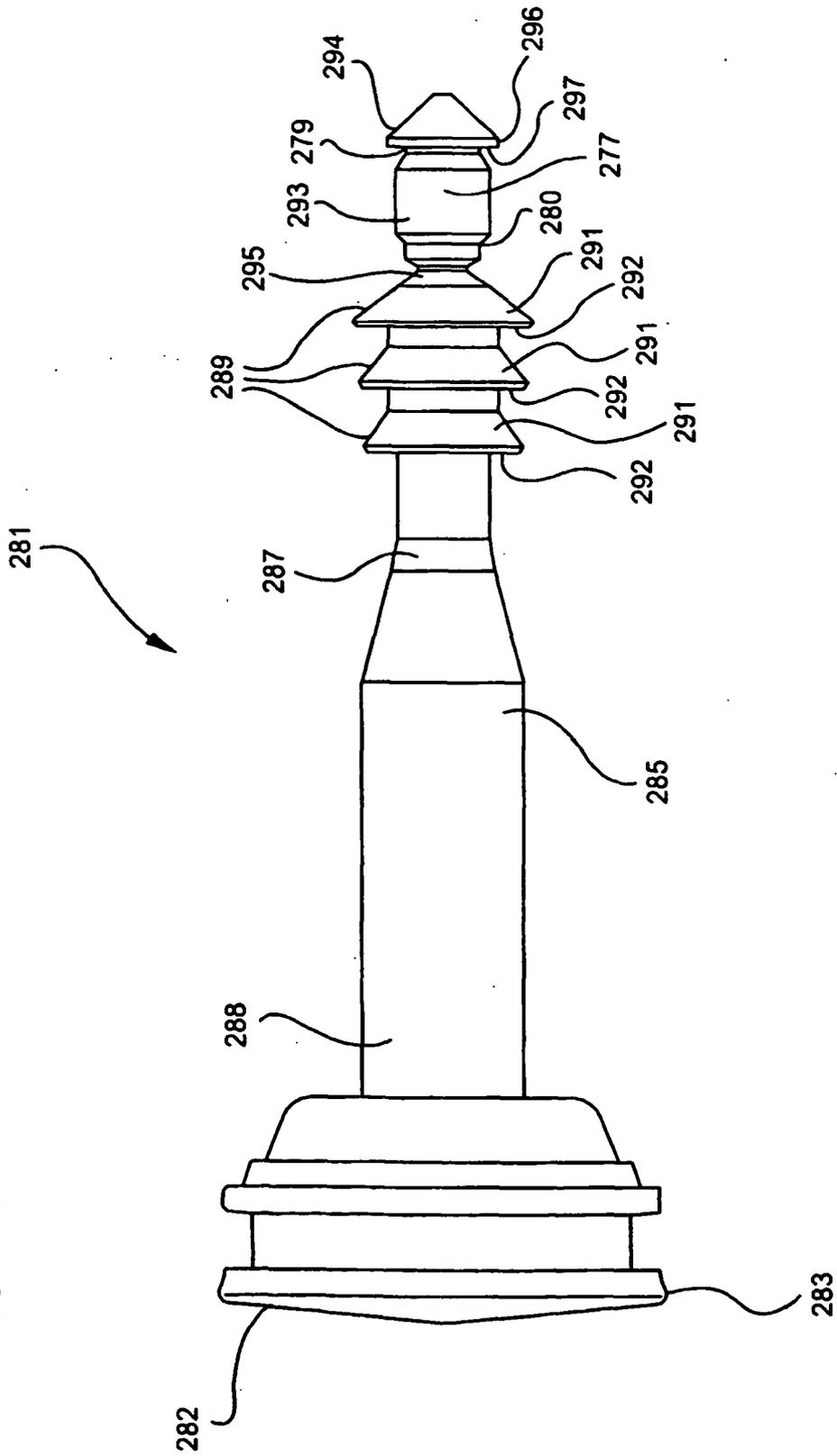


FIG. 23

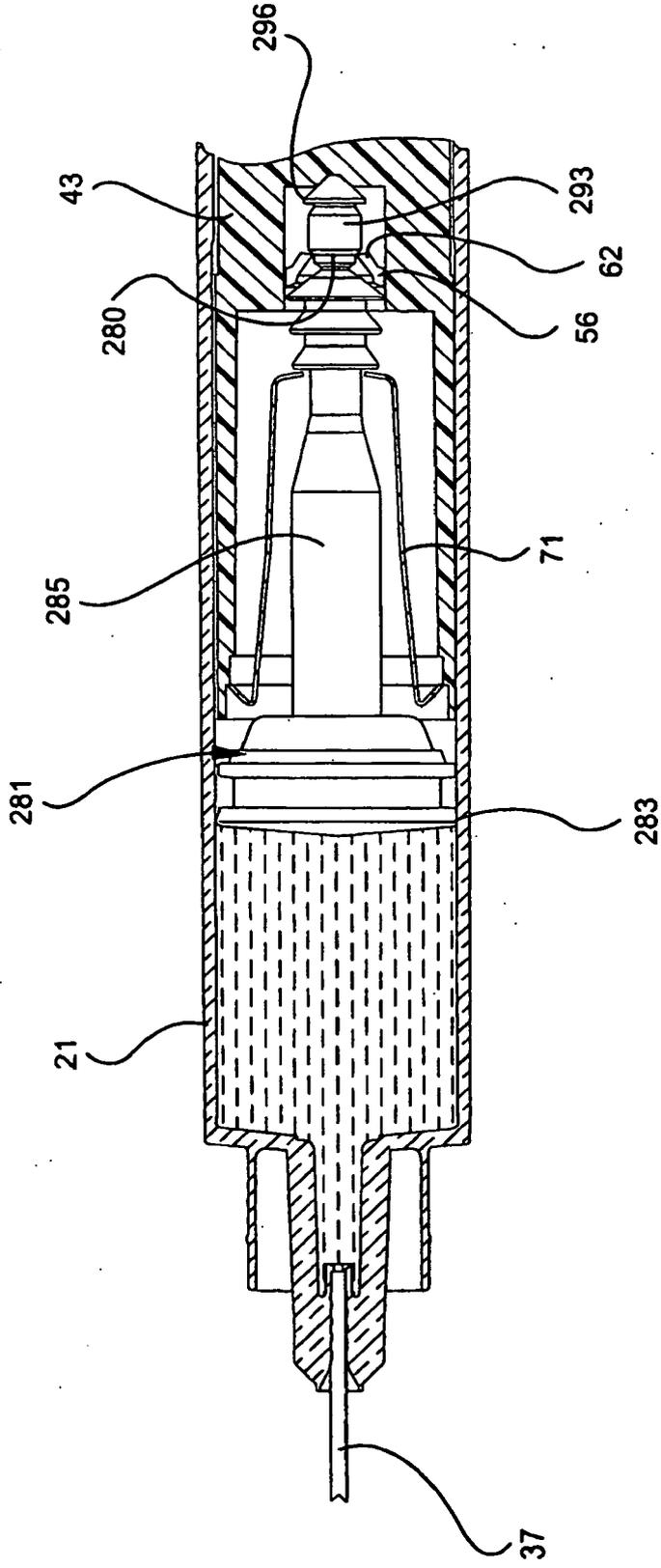


FIG. 24

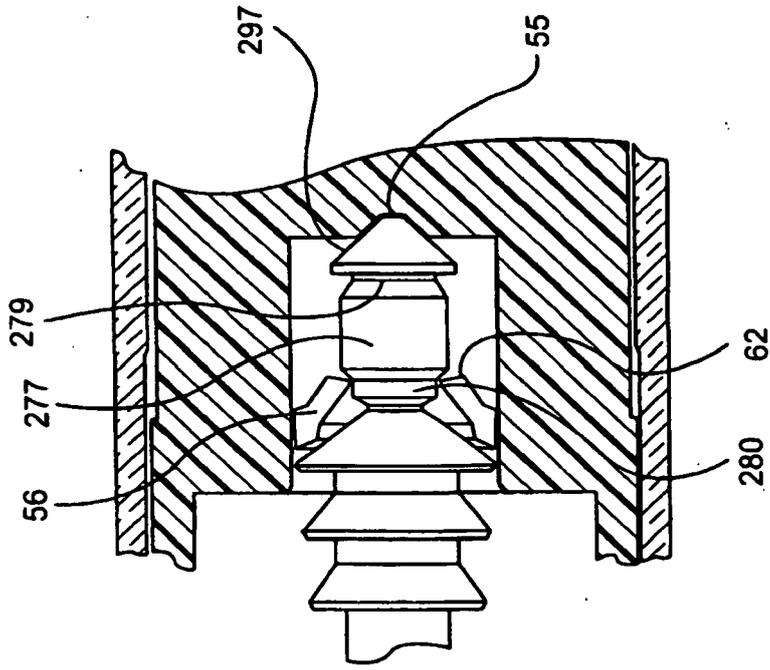
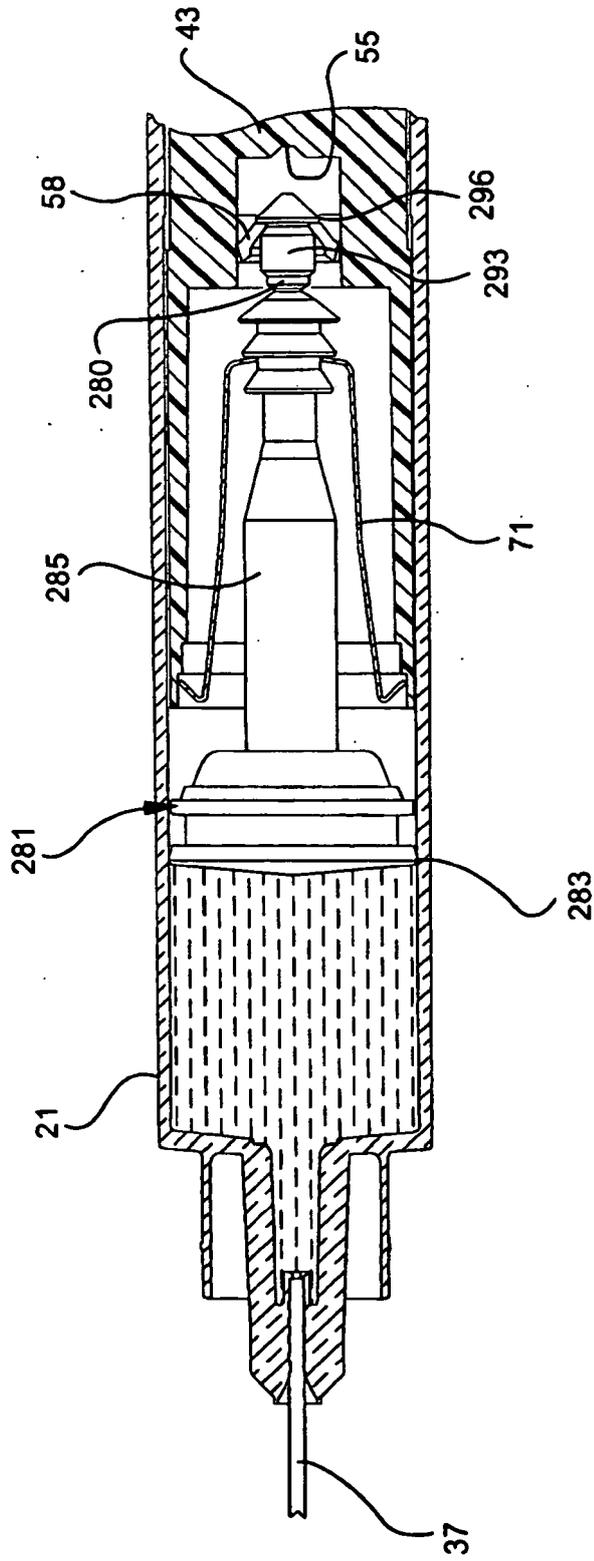


FIG. 25



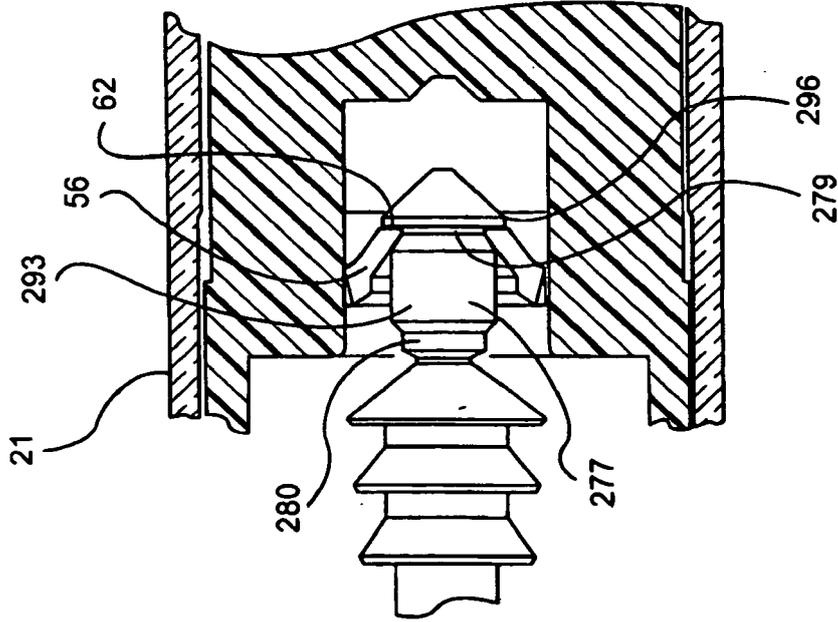


FIG. 26