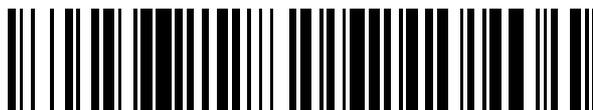


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 766 253**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/20** (2006.01)

**A61M 5/315** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.09.2009 PCT/US2009/057429**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.03.2010 WO10033770**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2009 E 09815243 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 2337596**

54 Título: **Inyector médico con émbolo con función de trinquete**

30 Prioridad:

**18.09.2008 US 192468 P**

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

**12.06.2020**

73 Titular/es:

**BECTON, DICKINSON AND COMPANY (100.0%)  
1 Becton Drive  
Franklin Lakes, NJ 07417-1880, US**

72 Inventor/es:

**CRONENBERG, RICHARD, A.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 766 253 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 médico con émbolo con función de trinquete

**Campo de la invención**

5 Esta invención se refiere a émbolos inyectores médicos desplazables y, más concretamente, a émbolos inyectores médicos de trinquete.

**Antecedentes de la invención**

10 Son bien conocidos en la técnica inyectores médicos que incluyen jeringuillas e inyectores de bolígrafo. Los inyectores médicos típicamente incluyen un émbolo para hacer avanzar uno o más topes para administrar un medicamento durante la inyección. Aunque en la técnica anterior se conoce proporcionar émbolos de jeringuilla con dientes u otras características para evitar la retracción y la reutilización después de una inyección inicial, los émbolos de jeringuilla son normalmente accionados a través de la aplicación directa de una fuerza lineal. El tamaño de la dosis es una función directa del desplazamiento del émbolo. Puede ser difícil controlar el desplazamiento lineal del émbolo, lo que da lugar, de este modo a un difícil control del tamaño de la dosis.

15 Al igual que para inyectores de bolígrafo, se proporciona un tornillo de guía u otro émbolo giratorio que está conectado mecánicamente a un pomo de ajuste de dosis u otro actuador a través de una serie de conexiones mecánicas. El mecanismo de inyector de bolígrafo típico es bastante complejo y costa de múltiples partes cooperantes. Por razones de coste y de simplicidad de utilización, se desea un mínimo número de partes de funcionamiento.

20 El documento US 5.807.346 A describe un inyector médico que comprende un cuerpo, un émbolo desplazable, un guiador y un actuador. Inyectores médicos adicionales están descritos en los documentos WO 96/07443 A, US 2001/0051792 A, US 2005/0154351 A, FR 2913341 A, US 4.820.287 A, US 3.517.668 A, US 5.433.352 A y EP 1 923 083 A.

**Compendio de la invención**

25 En la presente memoria se presenta un inyector médico que tiene un cuerpo con un émbolo desplazable de acuerdo con la reivindicación 1. El émbolo incluye una pluralidad de dientes de trinquete separados, dispuestos a lo largo de la longitud del mismo.

30 Se proporciona al menos un guiador formado para acoplar el émbolo, en donde el guiador está configurado para permitir que el émbolo se desplace distalmente hacia un extremo distal del cuerpo pero no proximalmente hacia un extremo proximal del cuerpo. El inyector médico incluye también un actuador que tiene la parte de acoplamiento formada para acoplar uno o más dientes de trinquete. El actuador se puede desplazar hasta un estado preparado, siendo la parte de acoplamiento desplazada proximalmente con relación al émbolo siendo el actuador desplazado al estado preparado. El guiador evita el movimiento proximal del émbolo permitiendo con ello que la parte de acoplamiento rodee uno o más de los dientes de trinquete con el actuador siendo desplazado al estado preparado. Además, el actuador se puede desplazar desde el estado preparado para producir la actuación del inyector médico.

35 El desplazamiento desde el estado preparado produce el desplazamiento distal de la parte de acoplamiento acoplándose la parte de acoplamiento con uno o más de los dientes de trinquete y produciendo el desplazamiento distal del émbolo con la parte de acoplamiento. De manera ventajosa, el objeto de la invención proporciona un émbolo para un inyector médico que puede ser hecho avanzar de manera controlada con un mínimo número de partes cooperantes.

40 Estas y otras características de la invención se entenderán mejor a través del estudio de la siguiente descripción detallada y de los dibujos adjuntos.

**Breve descripción de las figuras**

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un inyector médico formado de acuerdo con la materia objeto de la invención;

45 La Figura 2 es un émbolo utilizable con la materia objeto de la invención;

La Figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 2;

Las Figuras 4-6 muestran el funcionamiento de un inyector médico;

Las Figuras 7-8 muestran dos balancines diferentes utilizables con la materia objeto de la invención;

50 Las Figuras 9-11 muestran el funcionamiento de un inyector médico formado de acuerdo con la materia objeto de la invención utilizando un balancín;

Las Figuras 12-13 muestran el uso de un balancín de múltiples segmentos articulados de acuerdo con la materia objeto de la invención;

La Figura 14 muestra un contador de dosis utilizable con la materia objeto de la invención; y

Las Figuras 15-17 muestran el uso de un actuador pivotable.

## 5 Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia a las figuras, se muestra un inyector médico 10 que tiene un émbolo con trinquete 12 dispuesto en el mismo. Como apreciarán los expertos en la técnica, el inyector médico 10 puede tener diversas formas, incluyendo una jeringuilla o un inyector de bolígrafo. De acuerdo con la materia objeto de la invención, el inyector médico 10 es particularmente adecuado para administrar al menos una dosis fija, incluso más adecuado para administrar una serie de dosis fijas. El inyector médico 10 puede estar configurado de cualquier forma conocida que sea compatible con el émbolo 12 como se describe la presente memoria. El inyector médico 10 puede incluir un depósito 14 para alojar un medicamento inyectable, que puede ser un cartucho de fármaco o puede estar directamente formado en el inyector médico 10. El depósito 14 puede tener uno o más topes 16 asociados con el mismo como es conocido en la técnica. El inyector médico 10 puede estar también provisto de una aguja 18 para la inyección que puede estar unida o fijada de manera retirable al inyector médico 10 tal como en una configuración "fijada a una base".

El émbolo 12 es alargado y generalmente plano. Una pluralidad de dientes de trinquete separados 20 está dispuesta a lo largo de la longitud del émbolo 12. En una disposición preferida, el émbolo 12 incluye un cuerpo con forma de placa 22 que tiene primera y segunda caras opuestas 24, 26. Los dientes de trinquete 20 están dispuestos en la primera cara 24 y, en una disposición más preferida, también en la segunda cara 26. Preferiblemente, los dientes de trinquete 20 en la primera y la segunda caras 24, 26 están coaxialmente alineados a lo largo de la longitud del émbolo 12.

Los dientes de trinquete 20 están configurados para permitir el movimiento unidireccional del émbolo 12. Particularmente, con referencia a la Figura 3, los dientes de trinquete 20 tienen preferiblemente forma de dientes de sierra que tienen una superficie en rampa 28 y un tope de hombro 30. Como se muestra en la Figura 3, las superficies en rampa 28 de los dientes de trinquete 20 tanto en la primera como en la segunda superficies 24, 26 están orientados para estar vueltos en la misma dirección general. Los topes de hombro 30 se extienden transversalmente desde la primera y segunda caras 24, 26, preferiblemente en una orientación sustancialmente perpendicular.

El émbolo 12 también puede tener uno o más raíles 27 que se extienden desde la primera cara 24 y/o la segunda cara 26. Los raíles 27 pueden estar formados para deslizarse a través de una o más ranuras con forma de acoplamiento correspondiente formadas en el inyector médico 10. Los raíles 27 pueden proporcionar estabilidad durante el uso, particularmente durante la traslación del émbolo 12.

Haciendo referencia a las Figuras 4-6, el émbolo 12 está dispuesto en un cuerpo 32 del inyector médico 10. El cuerpo 32 incluye un extremo distal 34, situado para estar dirigido hacia un paciente durante la inyección, y un extremo proximal 36, situado para estar alejado del paciente durante la inyección (Figura 1). Durante el uso, el inyector médico 10 está configurado para permitir que el émbolo 12 se mueva unidireccionalmente en el mismo en una dirección distal hacia el extremo distal 34, pero no en una dirección proximal hacia el extremo proximal 36. Para facilitar tal movimiento unidireccional, al menos un guía 38 está dispuesto formado para acoplar el émbolo 12. El guía 38 está configurado para permitir que el émbolo 12 se desplace distalmente hacia el extremo distal 34 del cuerpo 32 pero no proximalmente hacia el extremo proximal 36 del cuerpo 32.

El guía 38 incluye una garra de flexible 40 que, como se muestra esquemáticamente en la Figura 3, incluye una superficie de acoplamiento en rampa 42 y una superficie de tope vuelta hacia fuera 44. El guía 38 puede flexionar hacia fuera para permitir que la superficie de acoplamiento 42 ascienda por la superficie de rampa 28 de uno de los dientes de trinquete 20 con el émbolo 12 moviéndose distalmente con relación al mismo. Con suficiente movimiento distal, al guía 38 rodea los dientes de trinquete 20, y bajo la elasticidad inherente del guía 38, vuelve por salto elástico hacia dentro, de manera que la superficie de tope 44 queda alineada con el tope de hombro 30. Preferiblemente, la superficie de tope 44 está formada para ser generalmente paralela con el tope de hombro 30. Con el movimiento hacia atrás (proximal) del émbolo 12, el tope de hombro 30 y la superficie de tope 44 se acoplan de manera interferida evitando de este modo el movimiento proximal del émbolo 12. Un par de guías 38 están dispuestos de manera que actúan contra los dientes de trinquete 20 situados tanto en la primera como en la segunda caras 24, 26, como se muestra en las Figuras 4-6. Es más preferido que estén dispuestos un par de guías 38 que están alineados axialmente proporcionando de este modo un efecto de pellizco al émbolo 12. Este efecto de pellizco puede proporcionar una fuerza de sujeción estable al émbolo 12.

El guía 38 puede estar formado para poderse separar por medio de la elasticidad inherente, tal como mediante la selección del material (por ejemplo, que esté formado de un termoplástico). Además de, o de manera alternativa, el guía 38 puede incluir un brazo en voladizo 46 que permite la flexión de la garra asociada 40. El guía 38 está formado para tener un estado natural no cargado como se muestra en las Figuras 4-6, en donde el guía 38 está

situado para actuar contra el tope de hombro 30 de los dientes de trinquete 20. El brazo el voladizo 46 está formado con suficiente memoria interna como para proporcionar el estado no cargado al guiador 38.

5 El inyector médico 10 incluye también un actuador 48 que tiene una parte de acoplamiento 50 formada para acoplar uno o más de los dientes de trinquete 20. La parte de acoplamiento 50 preferiblemente incluye una garra de acoplamiento 52 que tiene una superficie de acoplamiento en rampa 54 y una superficie de tope vuelta hacia fuera 56 configurada como la garra 40 descrita anteriormente. Preferiblemente, dos de las partes de acoplamiento 50 están dispuestas ubicadas para acoplar los dientes de trinquete 20 situados en la primera y segunda caras 24, 26.

10 Haciendo referencia a la Figura 4, el émbolo 12 que está situado para acoplar uno de los topes 16. Para producir la actuación del inyector médico 10, como se muestra en la Figura 5, el actuador 48 es movido al estado preparado, con la parte de acoplamiento 50 moviéndose proximalmente. El guiador 38 evita el movimiento proximal del émbolo 12, permitiendo de este modo que el actuador 48 se mueva proximalmente con relación al émbolo 12. Con el émbolo 12 mantenido estacionario, y la parte de acoplamiento 50 moviéndose proximalmente con relación al émbolo 12, la parte de acoplamiento 50 rodea a uno o más de los dientes de trinquete 20. El actuador 48 es desplazado suficientemente para conseguir un estado preparado.

15 Para la actuación del inyector médico 10, el actuador 48 es desplazado desde el estado preparado con el movimiento distal de la parte de acoplamiento 50. La parte de acoplamiento 50 acopla uno o más de los dientes de trinquete 20, particularmente con acoplamiento de interferencia entre el tope de hombro 30 y la superficie de tope 56. En particular, la parte de acoplamiento 50 se acopla con el siguiente diente de trinquete distal 20. El movimiento distal de la parte de acoplamiento 50 hace que el émbolo 12 se mueva distalmente con el mismo. El movimiento distal del émbolo 12, a su vez, produce el avance distal del tope 16, haciendo que ser administrada una inyección. Los dientes de trinquete 20 son capaces de rodear el guiador 38 en la dirección distal.

25 El tamaño de la dosis que va a ser administrada por el inyector médico 10 es una función de la separación entre los dientes de trinquete 20 y/o de la cantidad de desplazamiento proximal de la parte de acoplamiento 50 con relación a los dientes de trinquete 20 con el actuador 48 moviéndose a un estado preparado. Para crear una dosis fija, una o más chavetas 58 pueden estar definidas en el inyector médico 10 y/o el actuador 48 que están formadas para anidar dentro y deslizar a lo largo de correspondientes canales 60 formados en el inyector médico 10 y/o el actuador 48. Como se muestra en las Figuras 4-6, se prefiere que las chavetas 58 estén formadas en el actuador 48 y los canales 60 están formados en el inyector médico 10. Con referencia a la Figura 4, las chavetas 58 están en el extremo distal del canal 60, antes del uso. Con el desplazamiento proximal del actuador 48, las chavetas 58 son hechas avanzar proximalmente los canales 60 hasta una posición más proximal correspondiente al estado preparado del actuador 48. La longitud del desplazamiento de las chavetas 58 en los canales 60 restringe el rango de movimiento del actuador 48 para definir el tamaño de la dosis administrable por el inyector médico 10. Como se muestra en las Figuras 5 y 6, las chavetas 58 son hechas avanzar distalmente con el actuador 48 durante el uso hasta una posición más distal.

35 El actuador 48 mostrado en las Figuras 4-6 es un actuador deslizable lineal que aplica fuerza directamente al émbolo 12. Como apreciarán los expertos en la técnica, el actuador 48 puede tener diversas configuraciones. De acuerdo con la invención, Figuras 7-8, el actuador 48 incluye un balancín 62 montado de manera pivotable en el mismo. El balancín 62 tiene forma de marco, que tiene un primer extremo 64 para montar de manera pivotable en el actuador 48 y un segundo extremo opuesto 66 para montar de forma pivotable en el inyector médico 10. La parte de acoplamiento 50 está situada entre el primer y segundo extremos 64, 66. Como se muestra en las Figuras 7-8, dos de las partes de acoplamiento 50 pueden estar dispuestas para actuar conjuntamente con los dientes de trinquete 20 que están situados en la primera y segunda caras 24, 26.

45 Se observa que la separación entre el primer y el segundo extremos 64, 66 afecta a la fuerza de transmisión procedente del actuador 48 hasta el émbolo 12 particularmente en la generación del par. La separación L entre el primer y segundo extremos 64, 66, así como la separación S1, S2 de la parte de acoplamiento 50 desde el primer y segundo extremos 64, 66, afecta a cómo es generado y transmitido el par al émbolo 12.

50 Haciendo referencia a la Figura 9, el actuador 48 se muestra a en un estado inicial de preutilización con el balancín 62 inclinado distalmente. Haciendo referencia a la Figura 10, el actuador 48 ha avanzado al estado preparado con el balancín 62 habiendo sido retirado proximalmente con la rotación alrededor del segundo extremo 66, de manera que está inclinado en una dirección proximal. Durante este movimiento, la parte de acoplamiento 50 rodea uno o más de los dientes de trinquete 20 de la misma manera descrita anteriormente. Como se muestra en la Figura 11, el actuador 48 es desplazado desde el estado preparado para producir la actuación del inyector médico 10. Con el desplazamiento del actuador 48 desde el estado preparado, se hace que el balancín 62 avance distalmente alrededor del segundo extremo 66 haciendo que con la parte de acoplamiento 50 el émbolo 12 también avance distalmente. El tamaño de la dosis puede ser el restringido por la configuración de chaveta 58/canal 60 descrita anteriormente y/o por el rango de movimiento del balancín 62.

Como apreciarán los expertos en la técnica, el balancín 62 puede estar conectado directamente al actuador 48, como se muestra en las Figuras 9-11. Como apreciarán los expertos en la técnica, una disposición de múltiples segmentos articulados puede ser utilizada para conectar el balancín 62 con el actuador 48. Haciendo referencia a

- 5 las Figuras 12-13, uno o más segmentos articulados 68 pueden estar conectados entre el balancín 62 y el actuador 48 para proporcionar la fuerza para el desplazamiento del mismo. Puede ser utilizada cualquier disposición de los segmentos articulados 68 que transmita la fuerza desde el actuador 48 al balancín 62. Como se muestra en las Figuras 12-13, dos de los segmentos articulados 68 (68A, 68B) son utilizados con el segmento articulado 68A que está conectado de manera pivotable al actuador 48 y conectado de manera pivotable al segmento articulado 68B, y con el segmento articulado 68B que está conectado de manera pivotable con el segmento articulado 68A y conectado de manera pivotable con el balancín 62. Los segmentos articulados 68A, 68B transmiten conjuntamente la fuerza al balancín 62.
- 10 Haciendo referencia a las Figuras 15-17, el actuador 48 puede estar dispuesto para ser desplazado de forma no lineal. Como se muestra en las Figuras 15-17, el actuador 48 puede estar formado para pivotar alrededor de un fulcro 70. Con el actuador 48 pivotando hacia fuera desde el inyector médico 10 alrededor del fulcro 70, se hace que la parte de acoplamiento 50 sea desplazada proximalmente. Inversamente, pivotando hacia dentro el actuador 48 alrededor del fulcro 70 se produce el desplazamiento distal de la parte de acoplamiento 50. La parte de acoplamiento 50 actúa conjuntamente con el émbolo 12 de la misma manera que se ha descrito anteriormente.
- 15 Haciendo referencia a las Figuras 15 y 16, se muestra el inyector médico 10 en un estado de preutilización. Para facilitar el manejo del actuador 48, puede estar dispuesto un anillo o almohadilla de agarre 72, que se extiende radialmente hacia fuera desde el inyector médico 10 para facilitar el desplazamiento del actuador 48. Para prepararlo para la utilización, como se muestra mediante la flecha en la Figura 16, el actuador 48 es pivotado hasta un estado preparado como se muestra en la Figura 17. Para producir la actuación del inyector médico 10, el actuador 48 es pivotado hacia dentro desde el estado preparado, como se muestra mediante la flecha en la Figura 17.
- 20 El tamaño de la dosis puede ser fijado con el actuador 48 que es pivotable, limitando el rango de rotación del actuador 48. Una parte 74 del inyector médico 10 puede estar configurada para limitar el rango de rotación del actuador 48, particularmente la rotación hacia fuera, correspondiendo tal rango limitado con el estado preparado.
- 25 Como apreciarán los expertos en la técnica, el inyector médico 10 puede ser utilizado con distintas características. Haciendo referencia a las Figuras 12-14, un contador de dosis puede estar dispuesto con el inyector médico 10, lo que proporciona una indicación del número de dosis disponibles que van a ser administradas. Por ejemplo, una serie de orificios de indicación de dosis 76 pueden estar formados en el inyector médico 10, particularmente para ser visibles desde el exterior del mismo. Puede estar dispuesto un puntero 78 en el actuador 48 que está formado para ser visible a través de uno solo de los orificios de indicación de dosis 76 en una ocasión dada. Durante el uso,
- 30 haciendo avanzar el émbolo 12 distalmente dosis a dosis, el puntero 78 es hecho avanzar de manera similar a lo largo de la serie de orificios de indicación de dosis 76. El número de orificios de indicación de dosis 76 situados distalmente del puntero 78 proporciona una indicación del número de dosis restantes. Con el puntero 78 apareciendo en el orificio de indicación de dosis más distal 76, se proporciona una indicación de que no hay dosis disponibles restantes para la administración.
- 35 Se prefiere que el puntero 78 esté hecho de un color que contraste con respecto a la parte del inyector médico 10 situada alrededor de los orificios de indicación de dosis 76, de manera que el puntero 78 es fácilmente visible a través de los orificios de indicación de dosis 76.

**REIVINDICACIONES**

1. Un inyector médico (10) que comprende:
- un cuerpo (32) que tiene un extremo distal (34) y un extremo proximal (36);
- 5 un émbolo desplazable (12) dispuesto en dicho cuerpo, teniendo dicho émbolo una pluralidad de dientes de trinquete separados (20) dispuestos a lo largo de la longitud del mismo;
- al menos un guiador (38) formado para acoplar dicho émbolo, en donde dicho guiador está configurado para permitir que dicho émbolo se desplace distalmente hacia dicho extremo distal de dicho cuerpo pero no proximalmente hacia dicho extremo proximal de dicho cuerpo; y,
- 10 un actuador (48) que tiene una parte de acoplamiento (50) formada para acoplar uno o más de dichos dientes de trinquete, en donde, dicho actuador se puede desplazar hasta un estado preparado, siendo dicha parte de acoplamiento desplazada proximalmente con relación a dicho émbolo con dicho actuador siendo desplazado a dicho estado preparado, evitando dicho guiador el movimiento proximal de dicho émbolo, permitiendo con ello que dicha parte de acoplamiento rodee uno o más de dichos dientes de trinquete estando dicho actuador desplazado a dicho estado preparado, y, en donde, dicho actuador se puede desplazar desde dicho estado preparado para producir la
- 15 actuación del inyector médico, produciendo dicho desplazamiento desde dicho estado preparado el desplazamiento distal que dicha parte de acoplamiento con dicha parte de acoplamiento acoplando uno o más de dichos dientes de trinquete y produciendo el desplazamiento distal de dicho émbolo con dicha parte de acoplamiento;
- caracterizado por que
- dicho inyector comprende además:
- 20 un balancín con forma de marco (62) conectado de forma pivotable a dicho actuador en un primer extremo (64) de dicho balancín para girar con relación a dicho actuador, y conectado de manera pivotable a dicho cuerpo en dicho segundo extremo (66) de dicho balancín para girar con relación a dicho cuerpo, teniendo dicho balancín dicha parte de acoplamiento (50) dispuesta entre dicho primer y segundo extremos,
- 25 en donde dicho émbolo está dispuesto dentro de dicho balancín, y dicho guiador y dicha parte de acoplamiento se acoplan con el mismo conjunto de dientes de trinquete.
2. Un inyector médico de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho actuador se puede desplazar de forma deslizable con relación a dicho cuerpo.
3. Un inyector médico de acuerdo con la reivindicación 2, en donde al menos una chaveta (58) está formada para extenderse desde dicho obturador o dicho cuerpo y un canal (60) está formado en el otro de dicho actuador y dicho
- 30 cuerpo, estando dicha chaveta configurada para ser recibida de forma deslizable en dicho canal; y
- los extremos de dicho canal definen un rango de movimiento del actuador y/o definen un tamaño de una dosis administrable por el inyector médico.
4. Un inyector médico de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una pluralidad de orificios de indicación de dosis (76) está formada en dicho cuerpo, y en donde un puntero (78) se extiende desde dicho actuador, estando dicho puntero configurado para ser visible a través de uno solo de los orificios de indicación de dosis en una ocasión,
- 35 proporcionando dicho puntero indicación del número de dosis restantes en el inyector médico.

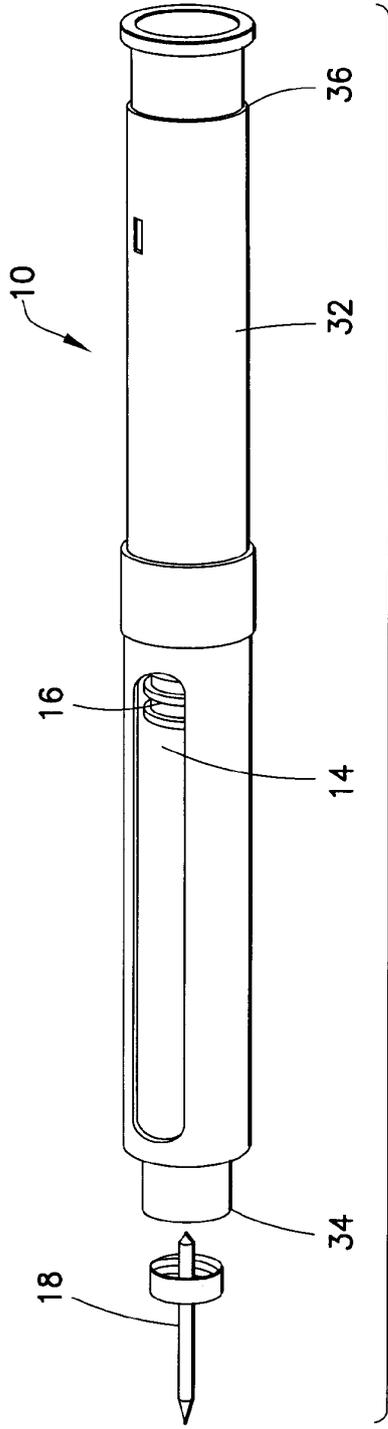


FIG. 1

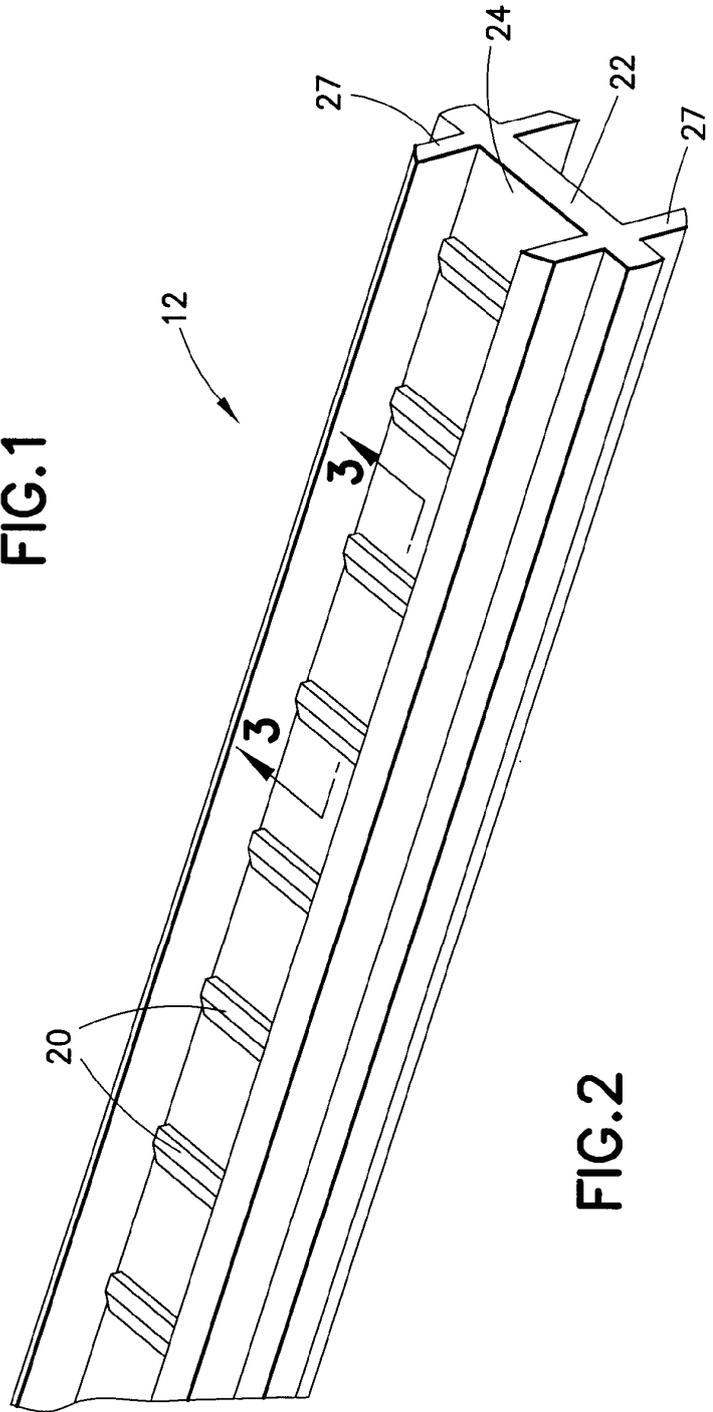


FIG. 2

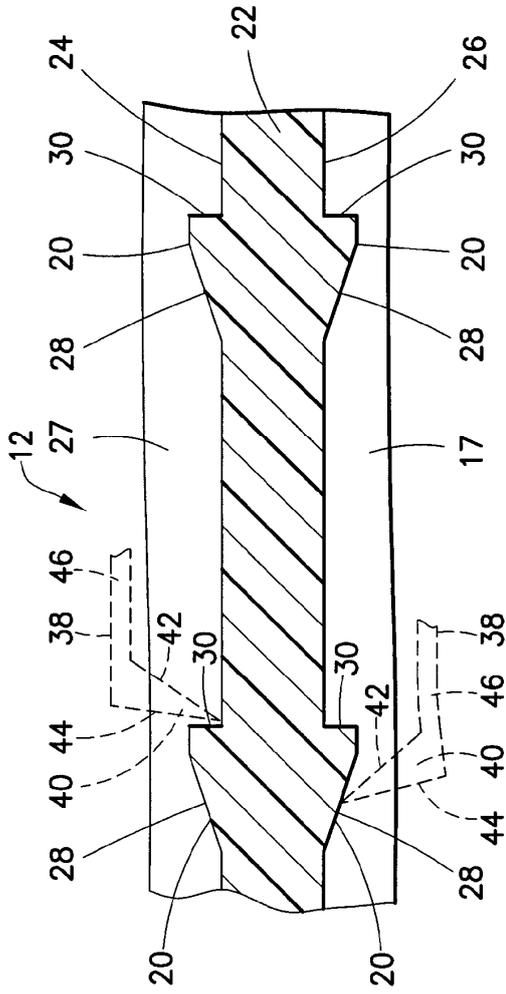


FIG. 3

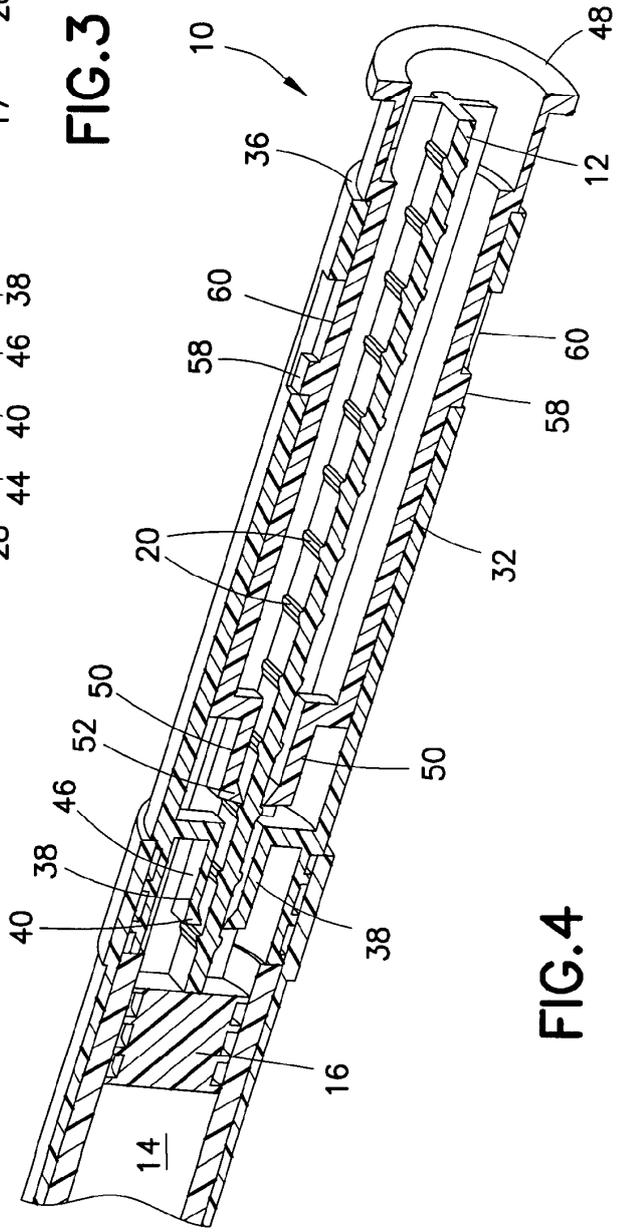


FIG. 4

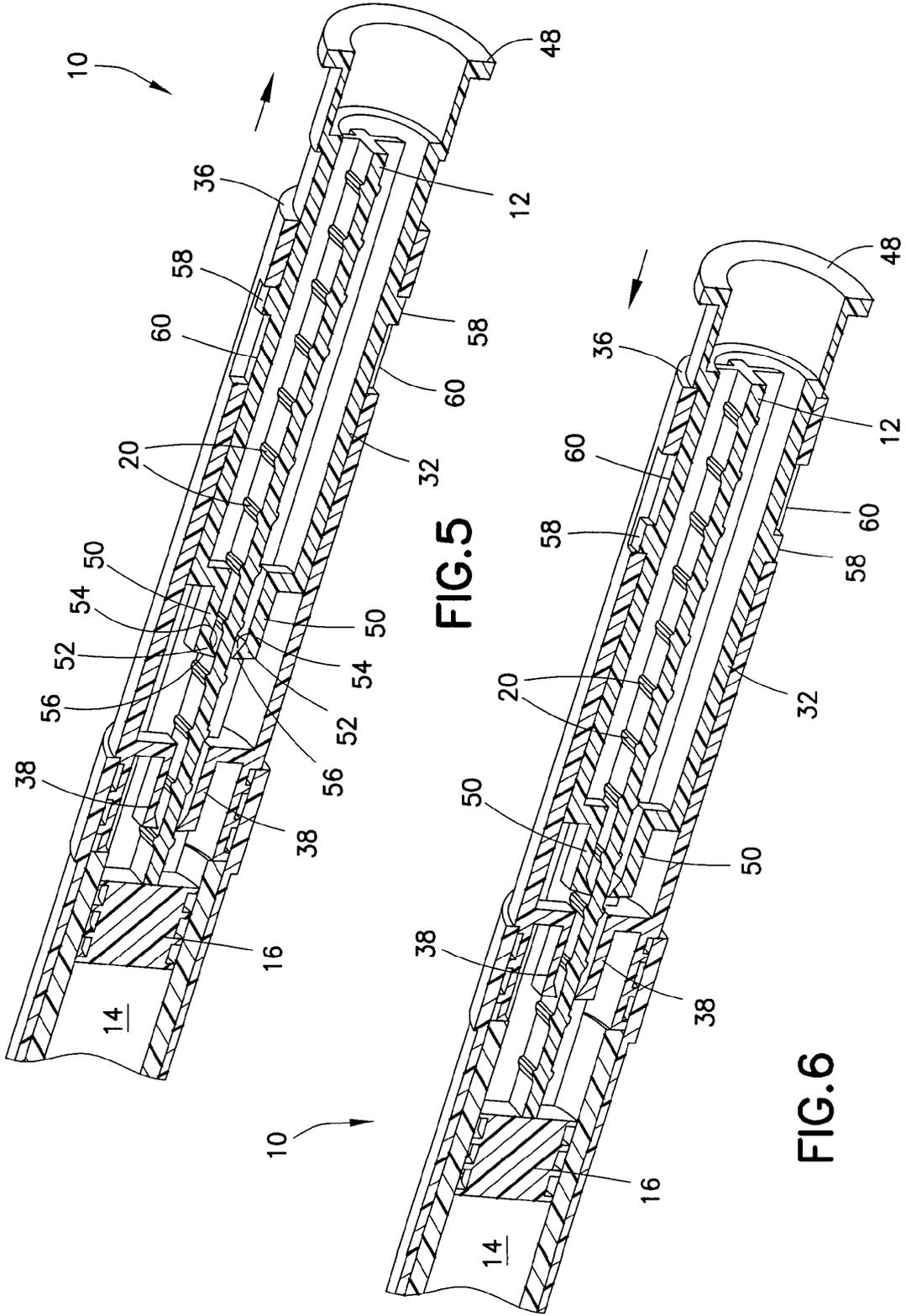


FIG.5

FIG.6

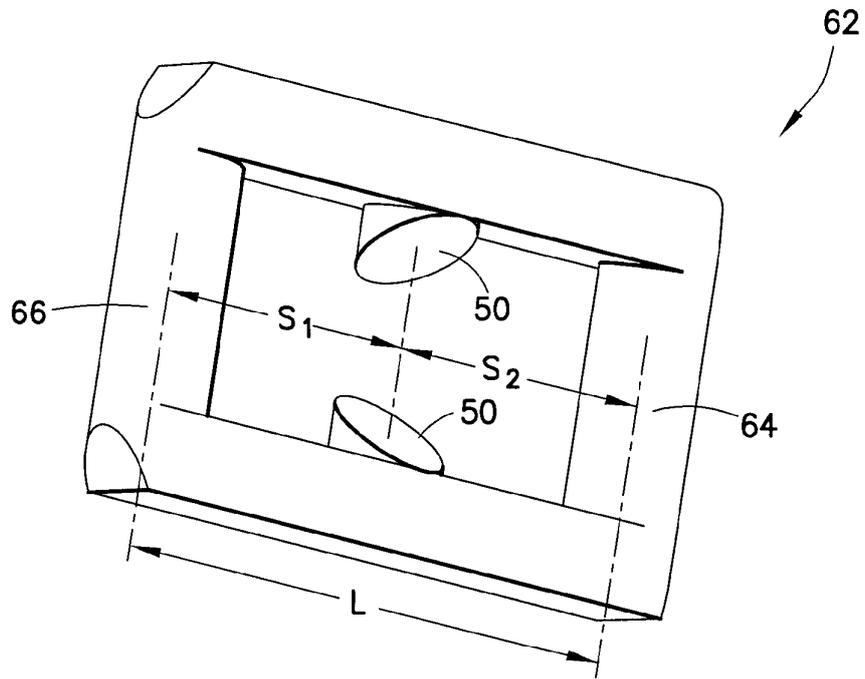


FIG. 7

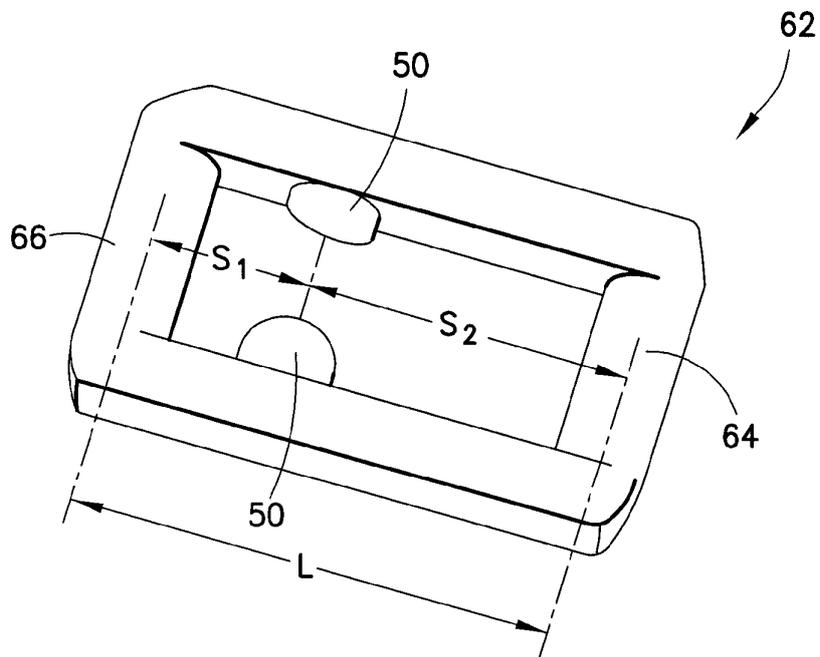


FIG. 8

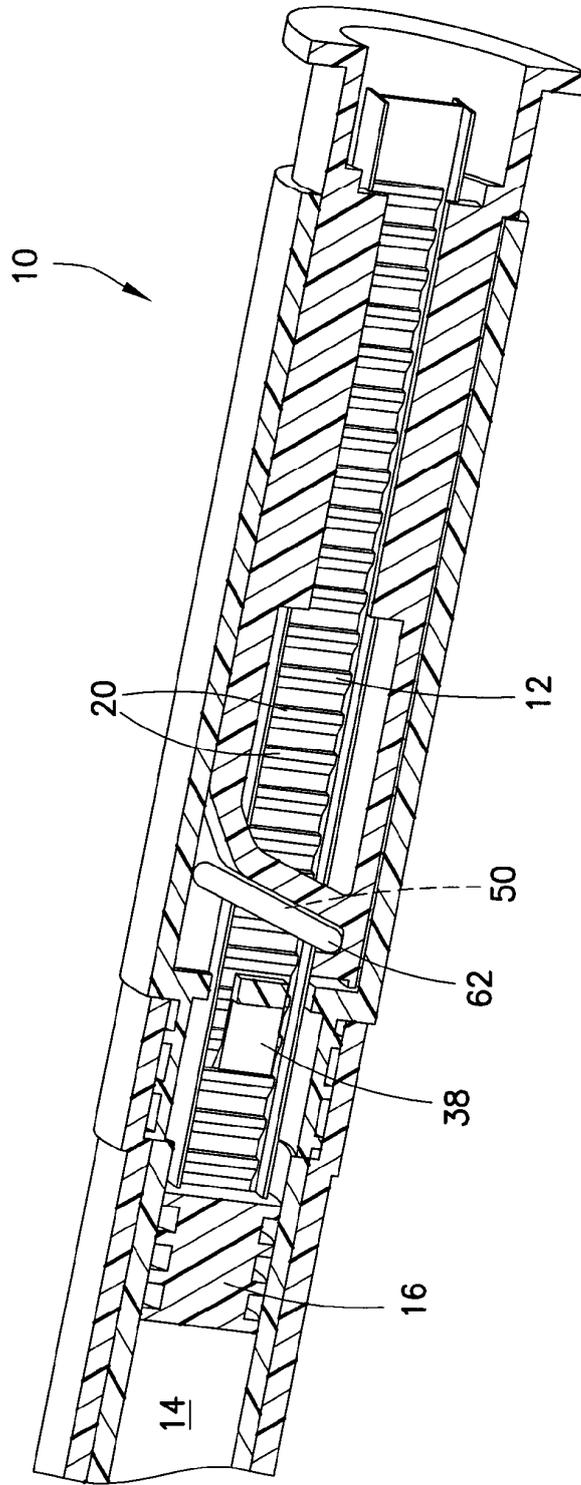


FIG.9

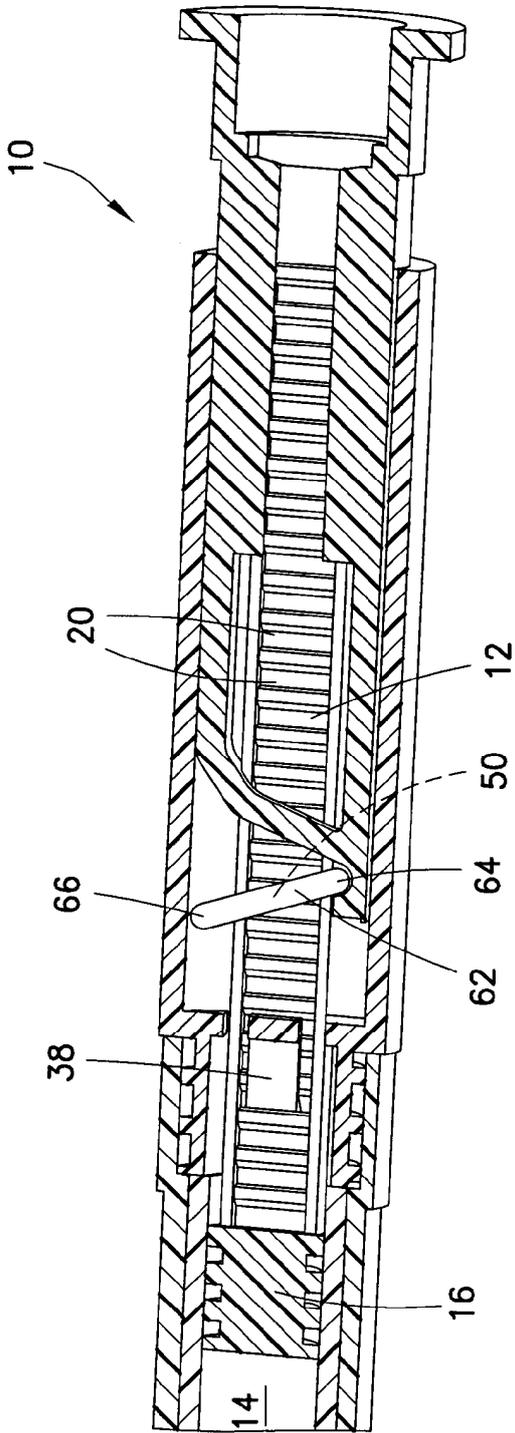


FIG. 10

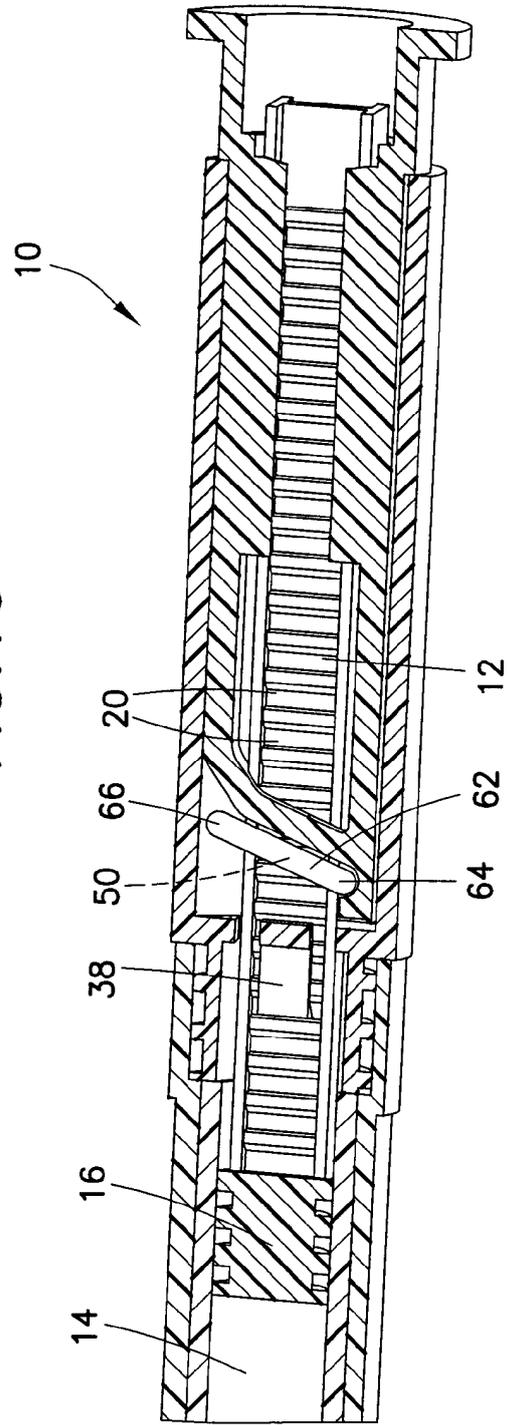


FIG. 11

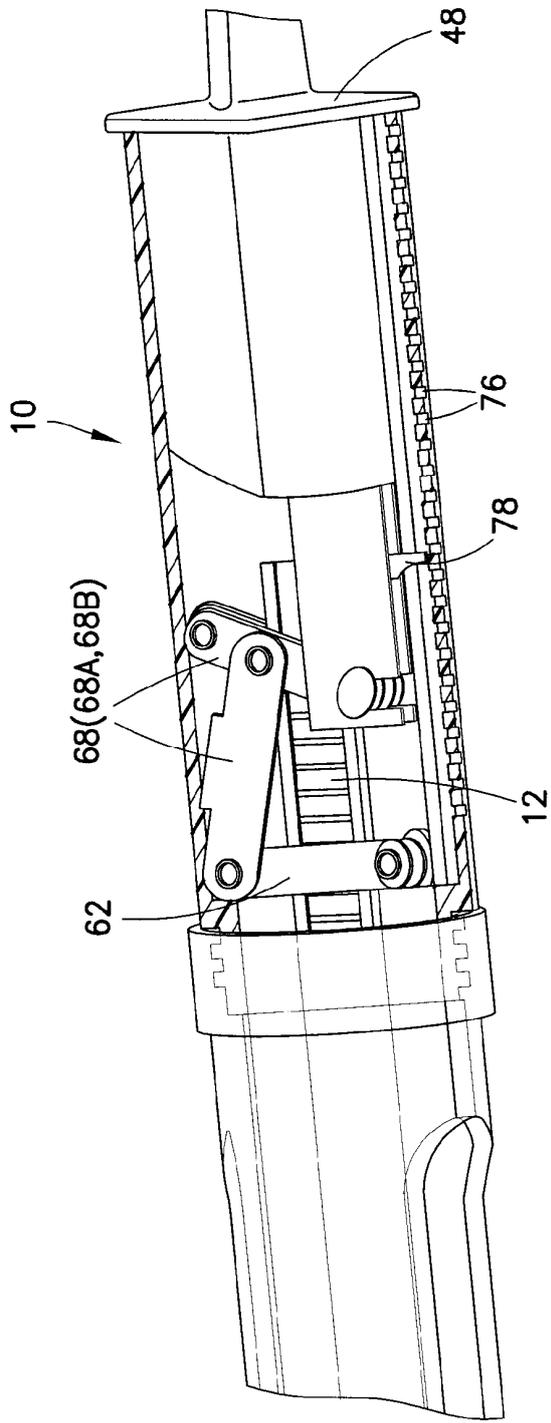


FIG. 12

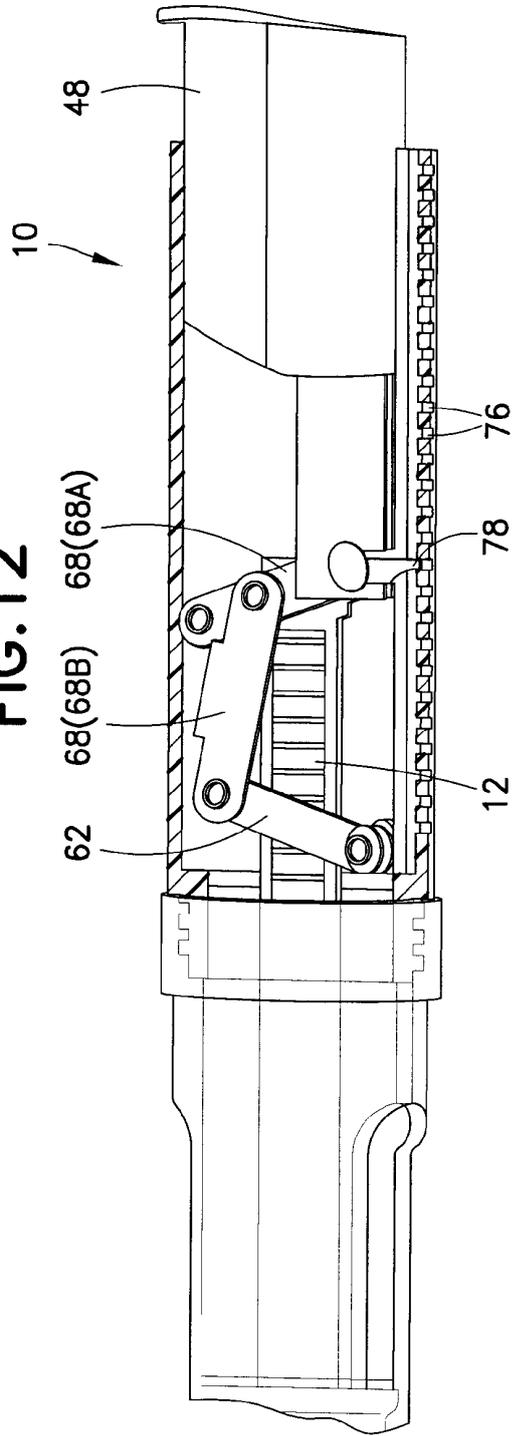


FIG. 13

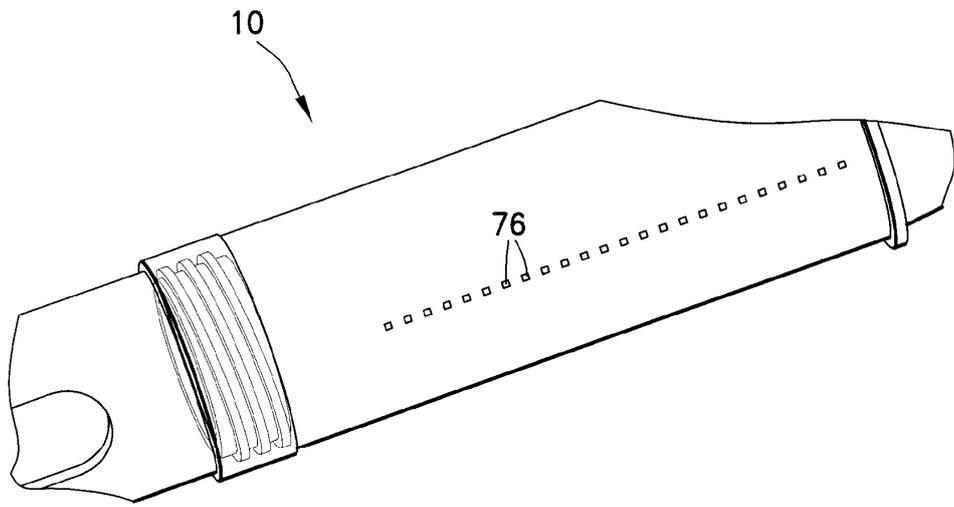


FIG. 14

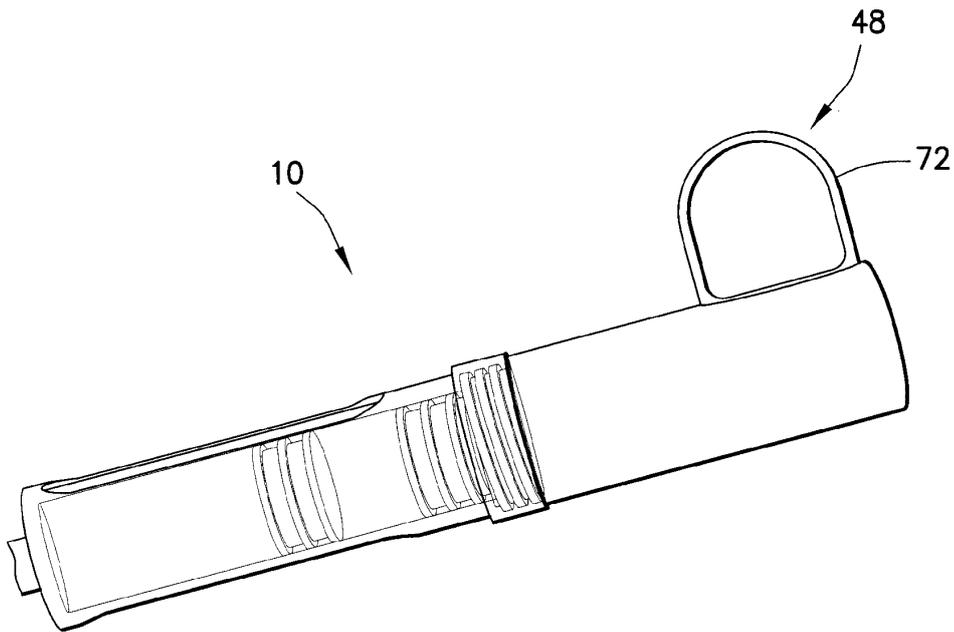


FIG. 15

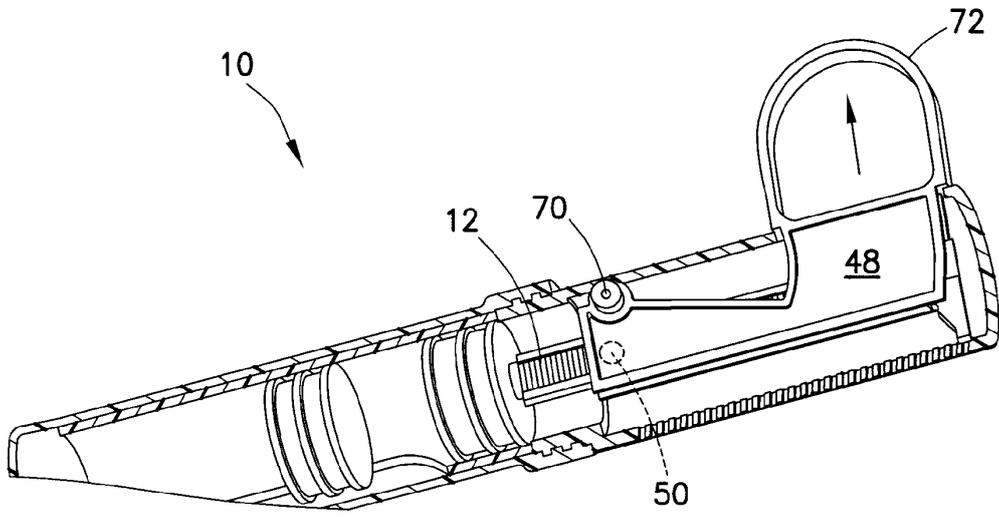


FIG. 16

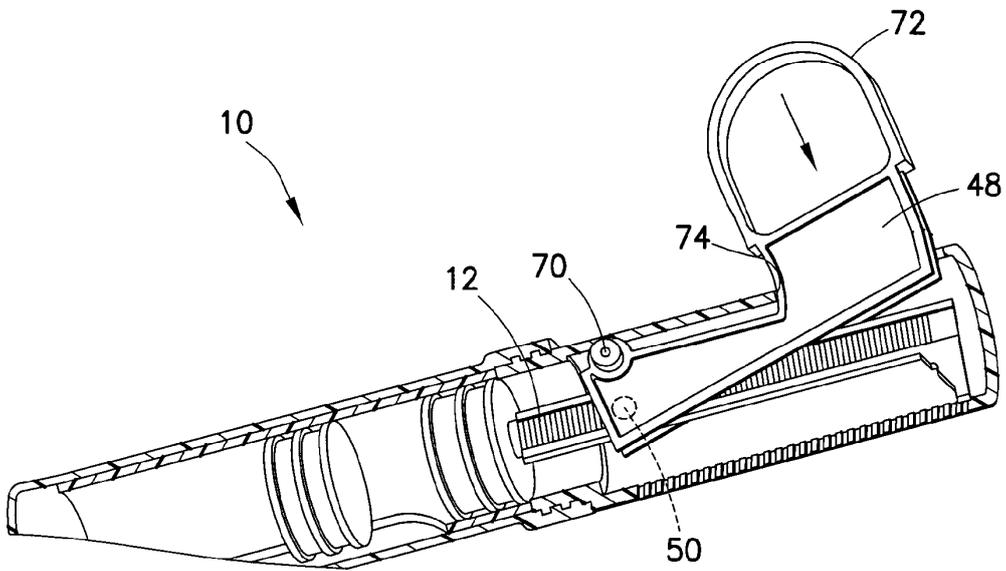


FIG. 17