

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 099**

51 Int. Cl.:

A61M 5/20 (2006.01)

A61M 5/24 (2006.01)

A61M 5/315 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.03.2012 PCT/US2012/029308**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2012 WO12125876**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2012 E 12757996 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 2686041**

54 Título: **Pluma de inyección desechable de múltiples usos**

30 Prioridad:

16.03.2011 US 201161457391 P

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

16.05.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**QUINN, MICHAEL y
CRONENBERG, RICHARD**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 668 099 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

Pluma de inyección desechable de múltiples usos

5 Campo de la Invención

La invención está relacionada con un dispositivo de inyección tipo pluma de múltiples usos con funcionalidad mejorada, que incluye mejor graduación hacia atrás de una dosis establecida, y mejor control de última dosis para impedir que se establezca una dosis que sea mayor que la cantidad de fármaco restante en un cartucho de medicación.

10

Antecedentes de la Invención

En la técnica anterior se conocen diversos dispositivos de pluma de inyección de medicación. Estos dispositivos de la técnica anterior a veces incluyen rasgos que permiten a un usuario corregir una dosis que ha sido establecida demasiado grande, a lo que se le puede hacer referencia como "graduación hacia atrás". Otro rasgo que puede ser proporcionado por algunos dispositivos de la técnica anterior es la capacidad de controlar una última dosis de un cartucho de medicación de manera que un usuario no pueda establecer una dosis mayor que la cantidad de medicación restante en el cartucho. Este rasgo se denomina control de última dosis o gestión de última dosis. Estos dos rasgos son deseados por los usuarios de tales dispositivos de pluma; sin embargo, los dispositivos de la técnica anterior no cumplen satisfactoriamente estas necesidades. Muchos dispositivos de la técnica anterior pueden proporcionar uno de estos rasgos, pero no ambos. Además, muchos dispositivos de la técnica anterior requieren etapas adicionales para realizar graduación hacia atrás, que son engorrosas y no intuitivas para el usuario. Así, en la técnica existe la necesidad de proporcionar mejor funcionalidad de graduación hacia atrás y mecanismos de control de última dosis juntos en un pluma de inyección de medicación.

25

El documento US 2005/0113765 A1 describe un inyector de tipo pluma que permite la administración de productos medicinales desde un cartucho multidosis y permite a un usuario establecer la dosis de entrega. El tipo pluma comprende un alojamiento, un cartucho, en donde el cartucho es retenido dentro del alojamiento, medios para seleccionar una dosis para un producto medicinal y medios para expulsar la dosis seleccionada de un producto medicinal. Además, el inyector de tipo pluma comprende un vástago de pistón, un inserto ubicado en el alojamiento y a través del que puede rotar el pistón, medios de trinquete, un manguito de graduación de dosis, un manguito de impulsión, un botón ubicado sobre el manguito de impulsión y rotatorio con respecto al manguito de impulsión, y medios de embrague que al oprimir el botón impiden la rotación entre el manguito de graduación y el manguito de impulsión.

30

35 COMPENDIO DE REALIZACIONES DE LA INVENCION

Realizaciones ejemplares de la presente invención abordan al menos los problemas y/o desventajas mencionados anteriormente y proporcionan al menos las ventajas descritas más adelante.

40

Según una realización ejemplar de la presente invención, un pluma de inyección de medicación incluye un alojamiento y un mando de establecimiento de dosis que tiene al menos un diente interno. Un miembro de freno tiene una pluralidad de lomas que se extienden axialmente. Un impulsor incluye al menos un diente externo que se acopla a al menos un diente interno del mando de establecimiento de dosis y al menos un brazo de trinquete que se acopla a la pluralidad de lomas que se extienden axialmente. El impulsor tiene impedida la rotación con respecto al mando de establecimiento de dosis mientras se mueve axialmente con el mando de establecimiento de dosis durante el establecimiento de dosis y la corrección de dosis, y el impulsor rota con el mando de establecimiento de dosis durante una inyección.

45

50

Según otra realización ejemplar de la presente invención, un pluma de inyección de medicación incluye un alojamiento y un mando de establecimiento de dosis para establecer y corregir una dosis. Un miembro de freno está fijo axial y rotacionalmente en el alojamiento. Un impulsor se mueve axialmente con el mando de establecimiento de dosis cuando se establece y corrige la dosis, y se mueve rotacionalmente con el mando de establecimiento de dosis cuando se inyecta la dosis establecida. Un vástago de pistón hueco se mueve axialmente cuando se inyecta la dosis establecida. Un miembro de núcleo de freno se dispone dentro del vástago de pistón hueco para impedir sustancialmente el movimiento rotacional del vástago de pistón hueco.

55

Objetos adicionales, ventajas y rasgos destacados de realizaciones ejemplares de la invención se harán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, que, tomada conjuntamente con dibujos anexos, describe realizaciones ejemplares de la invención.

60 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los rasgos y ventajas ejemplares anteriores y otros de ciertos ejemplos de realizaciones de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción de ciertas realizaciones ejemplares de los mismos cuando se toman junto con los dibujos adjuntos, en los que:

65

La figura 1 es una vista en perspectiva de una primera realización ejemplar de un pluma de inyección según la presente invención;

la figura 2A es una vista en perspectiva del pluma de inyección de la figura 1 con un cuerpo inferior de pluma retirado;

la figura 2B es una vista de conjunto en despiece ordenado del pluma de inyección de la figura 1;

la figura 2C es una vista en perspectiva en corte parcial del cuerpo superior de pluma de la figura 2B;

5 la figura 3 es una vista en alzado en sección transversal del pluma de inyección de la figura 2A;

la figura 4 es una vista en perspectiva de un mando de establecimiento de dosis de la figura 3;

la figura 5 es una vista en perspectiva lateral de un miembro de retroceso de la figura 3;

la figura 6 es una vista en perspectiva de una torre de freno de la figura 3;

la figura 7 es una vista en perspectiva del acoplamiento entre la torre de freno y el miembro de retroceso;

10 la figura 8 es una vista en perspectiva de un husillo de la figura 3;

la figura 9 es una vista delantera en perspectiva del miembro de retroceso de la figura 5;

la figura 10 es una vista en perspectiva del acoplamiento entre el miembro de retroceso, la torre de freno y un husillo de la figura 3;

la figura 11 es una vista en alzado en sección transversal del acoplamiento entre mando de establecimiento de dosis, husillo, miembro de retroceso y torre de freno;

15 la figura 12 es una vista en alzado en sección transversal del mando de establecimiento de dosis y el miembro de retroceso respecto al husillo y la torre de freno tras establecer una dosis;

la figura 13 es una vista en perspectiva de un miembro de parada de dosis que se acopla al miembro de retroceso de la figura 3;

20 la figura 14 es una vista en alzado en sección transversal del mando de establecimiento de dosis;

la figura 15 es una vista en alzado en sección transversal del miembro de parada de dosis en una posición inicial;

la figura 16 es una vista en alzado parcial en sección transversal del miembro de parada de dosis en una posición final;

25 la figura 17 es una vista en alzado de una ventana de indicador dispuesta en una parte de cuerpo superior del pluma de inyección de la figura 1;

la figura 18 es una vista en alzado de la ventana de indicador de la figura 17 indicando que una dosis establecida no ha sido inyectada totalmente;

la figura 19 es una vista en perspectiva del mando de establecimiento de dosis que incluye un indicador;

30 la figura 20 es una vista de conjunto en despiece ordenado de un pluma de inyección según una segunda realización ejemplar de la presente invención;

la figura 21 es una vista en alzado en sección transversal del pluma de inyección de la figura 20;

la figura 22 es una vista de conjunto en despiece ordenado de un pluma de inyección según una tercera realización ejemplar de la presente invención;

35 la figura 23 es una vista en alzado en sección transversal del pluma de inyección de la figura 22;

la figura 24 es una vista en perspectiva de un núcleo de torre de freno y una torre de freno de la figura 22;

la figura 25 es una vista en perspectiva del acoplamiento entre el núcleo de torre de freno y un vástago de pistón de la figura 22;

la figura 26 es una vista en perspectiva de un vástago de pistón;

40 la figura 27 es una vista en perspectiva del acoplamiento entre el núcleo de torre de freno y el vástago de pistón de la figura 22;

la figura 28 es una vista en alzado en sección transversal del acoplamiento entre el núcleo de torre de freno y un husillo de la figura 22;

la figura 29 es una vista en perspectiva de un pluma de inyección según una cuarta realización ejemplar de la presente invención;

45 la figura 30 es una vista de conjunto en despiece ordenado del pluma de inyección de la figura 29;

la figura 31 es una vista en perspectiva de una torre de freno de la figura 30;

la figura 32 es una vista en perspectiva de un núcleo de torre de freno de la figura 30;

la figura 33 es una vista en perspectiva de un husillo de la figura 30;

50 la figura 34 es una vista en perspectiva de un vástago de pistón de la figura 30;

la figura 35 es una vista en alzado en sección transversal del pluma de inyección de la figura 29;

la figura 36 es una vista en alzado en sección transversal del acoplamiento entre torre de freno, núcleo de torre de freno, husillo y vástago de pistón de la figura 30;

la figura 37 es una vista en alzado en sección transversal de un vástago de pistón de la figura 30;

55 la figura 38 es una vista en perspectiva de un vástago de pistón según una quinta realización ejemplar de la presente invención;

la figura 39 es una vista en perspectiva de un núcleo de torre de freno según la quinta realización ejemplar de la presente invención;

la figura 40 es una vista en perspectiva del acoplamiento entre vástago de pistón y núcleo de torre de freno de las figuras 38 y 39;

60 la figura 41 es una vista en alzado en sección transversal de un pluma de inyección según la quinta realización ejemplar de la presente invención;

la figura 42 es una vista en alzado en sección transversal de un pluma de inyección según una sexta realización ejemplar de la presente invención;

65 la figura 43 es una vista en perspectiva de un husillo de la figura 42;

la figura 44 es una vista en alzado en sección transversal del husillo de la figura 43;

la figura 45 es una vista en alzado en sección transversal del acoplamiento entre torre de freno núcleo y husillo de la figura 42;

la figura 46 es una vista en alzado en sección transversal del conjunto de núcleo de torre de freno y husillo que está insertado en una torre de freno de la figura 42;

5 la figura 47 es una vista en alzado en sección transversal del husillo antes de formar una conexión de salto elástico con la torre de freno;

la figura 48 es una vista en alzado agrandada en sección transversal del husillo antes de formar la conexión de salto elástico con la torre de freno;

10 la figura 49 es una vista en alzado en sección transversal de una conexión por salto elástico entre el husillo y la torre de freno;

la figura 50 es una vista en alzado en sección transversal de un vástago de pistón insertado en el conjunto de torre de freno de la figura 49;

la figura 51 es una vista en alzado de extremo del conjunto de torre de freno de la figura 50;

15 la figura 52 es una vista de conjunto en despiece ordenado de un pluma de inyección según una séptima realización ejemplar de la presente invención;

la figura 53 es una vista en alzado en sección transversal del pluma de inyección de la figura 52;

la figura 54 es una vista en perspectiva de un mando de establecimiento de dosis del pluma de inyección de la figura 52;

20 la figura 55 es una vista en alzado en sección transversal del pluma de inyección de la figura 54;

la figura 56 es una vista en perspectiva de un miembro de retroceso del pluma de inyección de la figura 52;

la figura 57 es una vista en alzado en sección transversal del miembro de retroceso de la figura 56;

la figura 58 es una vista en perspectiva distal del miembro de retroceso de la figura 56;

la figura 59 es una vista en perspectiva de un husillo del pluma de inyección de la figura 52;

25 la figura 60 es una vista en perspectiva de un núcleo de torre de freno del pluma de inyección de la figura 52;

la figura 61 es una vista en perspectiva de una torre de freno del pluma de inyección de la figura 52;

la figura 62 es una vista en alzado en sección transversal de la torre de freno de la figura 61;

la figura 63 es una vista en perspectiva de un vástago de pistón del pluma de inyección de la figura 52;

la figura 64 es una vista en alzado en sección transversal del vástago de pistón de la figura 63;

30 la figura 65 es una vista en perspectiva de un cuerpo superior de pluma del pluma de inyección de la figura 52;

la figura 66 es una vista en alzado en sección transversal del cuerpo superior de pluma de la figura 65;

la figura 67 es una vista en perspectiva de un cuerpo de artilugio de clic del pluma de inyección de la figura 52;

35 la figura 68 es una vista en planta inferior del cuerpo de artilugio de clic de la figura 67;

la figura 69 es una vista en alzado del cuerpo de artilugio de clic de la figura 67;

la figura 70 es una vista en planta superior del cuerpo de artilugio de clic de la figura 67;

la figura 71 es una vista en perspectiva proximal de la torre de freno del pluma de inyección de la figura 52;

la figura 72 es una vista en perspectiva del husillo y el núcleo de torre de freno antes del acoplamiento con la torre de freno del pluma de inyección de la figura 52;

40 la figura 73 es una vista en perspectiva del husillo conectado al núcleo de torre de freno antes de ser conectado a la torre de freno de la figura 72;

la figura 74 es una vista en alzado del husillo y el núcleo de torre de freno conectados a la torre de freno de la figura 72;

45 la figura 75 es una vista en alzado del acoplamiento entre vástago de pistón y núcleo de torre de freno del pluma de inyección de la figura 52;

la figura 76 es una vista en alzado en sección transversal de un cuerpo de artilugio de clic dispuesto entre un mando de establecimiento de dosis y un miembro de retroceso de un pluma de inyección según una octava realización ejemplar de la presente invención;

50 la figura 77 es una vista en perspectiva del cuerpo de artilugio de clic de la figura 76;

la figura 78 es una vista parcial en perspectiva del miembro de retroceso del pluma de inyección de la figura 76;

la figura 79 es una vista parcial en perspectiva del mando de establecimiento de dosis del pluma de inyección de la figura 76; y

55 la figura 80 es una vista en alzado en sección transversal del pluma de inyección de la figura 76.

En todos los dibujos, se entenderá que numerales de referencia semejantes se refieren a elementos, rasgos y estructuras semejantes.

Descripción detallada de realizaciones ejemplares

60 Las materias ejemplificadas en esta descripción se proporcionan para ayudar a un entendimiento completo de realizaciones ejemplares de la invención con referencia a las figuras de dibujos adjuntos. También, por claridad y concisión se omiten las descripciones de funciones y construcciones muy conocidas.

65 La figura 1 representa una vista de un pluma de inyección 51 según una primera realización ejemplar de la presente invención. Como se muestra, el pluma de inyección 51 incluye un alojamiento o cuerpo superior de pluma 1, que aloja una pluralidad de componentes de establecimiento de dosis e inyección. El cuerpo superior de pluma 1 se

conecta a un alojamiento de cartucho 14, que aloja un cartucho de medicación 15, como se muestra en las figuras 2A y 2B. El pluma de inyección 51 también puede incluir un capuchón inferior de pluma 12 para cubrir el cartucho 15 y el alojamiento de cartucho 14 cuando el pluma de inyección no está en uso. Como se muestra, el pluma de inyección 51 incluye un mando de establecimiento de dosis 2 que incluye una parte semejante a un mando que es rotada por un usuario para establecer una dosis deseada. El mando de establecimiento de dosis 2 también incluye una pluralidad de numerales, como se muestra en la figura 2B, correspondientes a varias unidades de dosificación que son visibles a través de una ventana 13 proporcionada en el cuerpo superior de pluma 1. Un usuario rota el mando de establecimiento de dosis 2 hasta que la dosis deseada es visible en la ventana 13. El cuerpo superior de pluma 1 puede incluir una flecha u otro indicador 53 para indicar con precisión la dosis establecida. Una vez se establece la dosis deseada, un usuario presiona el botón 3 hasta que la cantidad de dosificación establecida es inyectada completamente. Un protector exterior 69 (figura 2b) puede cubrir una aguja 56 para impedir pinchazos accidentales de aguja al retirar el capuchón inferior de pluma 12.

Opcionalmente, el cuerpo superior de pluma 1 también puede incluir una segunda ventana 55 para indicar cuándo está completa la dosis establecida, como se muestra en las figuras 1, 2A y 2B. En la superficie exterior del mando de establecimiento de dosis 2 se puede proporcionar un indicador o marcador 27, como se muestra en la figura 19, que sea visible a través de la segunda ventana 55 únicamente cuando el mando de establecimiento de dosis 2 ha vuelto a su posición inicial, indicando así que el proceso de inyección está completo. La figura 18 representa un escenario cuando el mando de establecimiento de dosis 2 casi ha vuelto a su posición inicial. Como se muestra, el indicador 27 no es visible a través de la ventana 55, así se notifica al usuario de que la inyección no está completa. Una vez el marcador 27 es visible en la ventana 55, como se muestra en la figura 17, el usuario se asegura de que la dosis establecida ha sido totalmente inyectada.

La figura 3 representa una sección transversal de un pluma de inyección 51 según la primera realización ejemplar de la presente invención. La referencia a los componentes individuales puede ser entendida mejor viendo la vista de conjunto en despiece ordenado mostrada en la figura 2B. Como se muestra, se proporciona un pulsador 3 en un extremo proximal, más cerca del usuario y más lejos de una aguja 56, del cuerpo superior de pluma 1. El pulsador 3 preferiblemente comprende un borde o cordón anular 57 que se acopla con un surco anular correspondiente 58 proporcionado en la superficie interna del mando de establecimiento de dosis 2. La conexión de borde y surco anulares es preferiblemente un encaje por rozamiento que mantiene el pulsador 3 en una posición predispuesta sobre el mando de establecimiento de dosis 2 bajo la fuerza de un resorte de botón 10, pero permite que el pulsador 3 sea empujado adentro del mando de establecimiento de dosis 2 para inyectar una dosis establecida. El interior del pulsador 3 acomoda un inserto de apoyo de retroceso 8 que reposa en una superficie interna en un extremo proximal de un miembro de retroceso o impulsor 9. El pulsador 3 se diseña para rotar libremente sobre el inserto de apoyo de retroceso 8.

El miembro de retroceso o impulsor 9 es un miembro cilíndrico, como se muestra en la figura 5, coaxial y rodeado por el mando de establecimiento de dosis 2. El miembro de retroceso 9 se proporciona coaxialmente alrededor de una torre de freno 5, como se muestra en la figura 6, que está fija axial y rotatoriamente en el cuerpo superior de pluma 1. La torre de freno 5 rodea coaxialmente un vástago de pistón 6, como se muestra en la figura 3. El vástago de pistón 6 incluye un grupo de chavetas 62 que se acoplan a una ranura interna a la torre de freno 5 para trabar rotatoriamente el vástago de pistón 6 a la torre de freno 5. El vástago de pistón 6 preferiblemente incluye una pluralidad de roscas 64 proporcionadas en la superficie interior del mismo, como se muestra en la figura 3. El vástago de pistón 6 rodea coaxialmente un husillo 4 que incluye una serie de roscas 42 al menos en su extremo distal, como se muestra en la figura 20. Las roscas de husillo 42 están en acoplamiento roscado con las roscas internas 64 proporcionadas en el vástago de pistón 6. Como se trata adicionalmente más adelante, debido a su acoplamiento roscado con el husillo 4, el vástago de pistón 6 se mueve adentro del cartucho 15 durante la inyección para presionar un tapón 16 proporcionado dentro del cartucho 15 para expulsar una dosis de medicación. Entre un extremo distal de la torre de freno 5 y el cartucho 15 se proporciona un sujetador ondulado o resorte 11, como se muestra en las figuras 2B y 3, para predisponer el cartucho 15 en sentido distal para impedir el movimiento del cartucho 15 durante la inyección, y asegurando así que se inyecta una dosis precisa.

Para establecer una dosis usando el pluma de inyección 51 de la primera realización ejemplar, un usuario rota la parte de mando del mando de establecimiento de dosis 2 respecto al cuerpo superior de pluma 1. Una superficie exterior 59 del mando de establecimiento de dosis 2 incluye una rosca 23, como se muestra mejor en la figura 19, que está en acoplamiento roscado con una pluralidad de roscas 17 (figura 2C) proporcionadas en la superficie interna del cuerpo superior de pluma 1, como se muestra en la figura 3. Por consiguiente, conforme el mando de establecimiento de dosis 2 es rotado respecto al cuerpo superior de pluma 1, el mando de establecimiento de dosis 2 se enrosca o avanza una distancia afuera del cuerpo superior de pluma 1, como se muestra en la figura 3. El mando de establecimiento de dosis 2 incluye un borde u hombro anular 21 en la superficie interior del mismo cerca del extremo proximal, como se muestra en las figuras 3 y 4. Este hombro anular 21 se acopla con una cabeza o parte agrandada 91 del miembro de retroceso 9, como se muestra en las figuras 3 y 5. El hombro anular 21 del mando de establecimiento de dosis 2 preferiblemente comprende una serie de dientes o crestas 22 que se acoplan con una pluralidad de dientes o crestas conformados de manera similar 92 proporcionados sobre la cabeza agrandada 91 del miembro de retroceso 9. Preferiblemente, los dientes de mando de establecimiento de dosis 22 y los dientes de miembro de retroceso 92 se extienden en sentidos axiales opuestos. Durante el establecimiento de

dosis, el mando de establecimiento de dosis 2 es libre para rotar con respecto al miembro de retroceso 9 en ambos sentidos horario y antihorario. Conforme ocurre esto, la pluralidad de dientes o crestas 22 en el mando de establecimiento de dosis 2 deslizan pasando los dientes 92 proporcionados en la parte de cabeza 91 del miembro de retroceso 9, proporcionando así una señal táctil o ruido de clic para indicar el establecimiento de una cantidad de dosificación. Como se describe adicionalmente más adelante, el mando de establecimiento de dosis 2 tiene permitido rotar respecto al miembro de retroceso 9 durante el establecimiento debido a un trinquete de un sentido que impide que el miembro de retroceso 9 rote junto con el mando de establecimiento de dosis 2 en el sentido de establecimiento.

Para corregir una dosis establecida que puede haber sido establecida demasiado alta, el usuario simplemente rota hacia atrás el mando de establecimiento de dosis 2 en sentido opuesto. La rotación del mando de establecimiento de dosis 2 en este sentido no es transferida al miembro de retroceso 9 debido al trinquete de un sentido entre el miembro de retroceso 9 y la torre de freno 5, como se muestra en la figura 7. El miembro de retroceso 9 cerca de su extremo distal incluye una pareja de brazos de trinquete 96, como se muestra en la figura 5 y la figura 7. La pareja de brazos de trinquete 96 se acopla a una pluralidad de lomas o dientes 52 proporcionados en la superficie externa de la torre de freno 5, como se muestra en la figura 6 y la figura 7. Los brazos de trinquete 96 y lomas o dientes 52 se configuran para permitir la rotación relativa en únicamente un sentido, es decir, el sentido que permite la inyección de una dosis establecida. El rozamiento proporcionado entre los brazos de trinquete 96 y los dientes 52 en la torre de freno 5 es mayor que el rozamiento entre los dientes 92 y 22 correspondientes en el miembro de retroceso 9 y el mando de establecimiento de dosis 2, respectivamente. Así, el mando de establecimiento de dosis 9 se puede rotar hacia atrás para corregir una dosis establecida sin provocar la rotación del miembro de retroceso 9 en este sentido. Por consiguiente, los dientes 92 y 22 proporcionados en el miembro de retroceso 9 y el mando de establecimiento de dosis 2, respectivamente, deslizan pasándose entre sí para proporcionar un ruido de clic durante graduación hacia atrás de la dosis, justo como durante establecimiento de dosis normal, indicando de ese modo la corrección de la dosis establecida.

Conforme el mando de establecimiento de dosis 2 se enrosca o avanza axialmente afuera del cuerpo superior 1 durante el establecimiento de una dosis, también se provoca que el miembro de retroceso 9 se mueva axialmente afuera del cuerpo una distancia correspondiente. Este movimiento axial es provocado por el acoplamiento entre el hombro anular 21 en el mando de establecimiento de dosis 2 que empuja contra la parte de cabeza agrandada 91 del miembro de retroceso 9 durante su movimiento afuera del cuerpo. Una vez se establece una dosis deseada, el usuario empuja el pulsador 3 que se acopla al inserto de apoyo de retroceso 8 que se conecta axialmente al miembro de retroceso 9. Bajo la fuerza aplicada por el usuario que presiona el pulsador 3, el miembro de retroceso 9 se mueve a un acoplamiento de trabado o engrane con el mando de establecimiento de dosis 2 por medio del engrane de los dientes o crestas 92 y 22 respectivos proporcionados en el mando de establecimiento de dosis 2 y el miembro de retroceso 9, respectivamente. Conforme el usuario continúa presionando el pulsador 3, se provoca que el mando de establecimiento de dosis 2 rote y se enrosque hacia atrás bajando adentro del cuerpo superior de pluma 1 por medio del acoplamiento de rosca entre la rosca 23 sobre el mando de establecimiento de dosis 2 y la rosca 17 en el cuerpo superior de pluma 1. La rotación del mando de establecimiento de dosis 2 es entonces transferida al miembro de retroceso 9 debido a su acoplamiento de trabado o engranado. La fuerza del usuario que presiona del botón 3 es suficiente para vencer el rozamiento entre los brazos de trinquete 96 sobre el miembro de retroceso 9 y los dientes o lomas 52 sobre la torre de freno 5. Como resultado, se permite que el miembro de retroceso 9 rote en este sentido. Conforme el miembro de retroceso 9 rota respecto a la torre de freno 5 durante la inyección, los brazos de trinquete 96 producen una señal táctil o ruido de clic conforme pasan como trinquete los dientes 52 sobre la torre de freno 5. Esto indica al usuario que está teniendo lugar la inyección de la dosis establecida.

La rotación del miembro de retroceso 9, como se permite durante la inyección, es entonces transferida al husillo 4, que está fijo rotatoriamente en el miembro de retroceso 9 por medio de una conexión de surco de chaveta proporcionada entre el husillo 4 y el miembro de retroceso 9. Como se muestra en la figura 9, una superficie interna 60 del miembro de retroceso 9 incluye un surco o ranura 98 que se acopla con una chaveta 48 proporcionada en el extremo proximal del husillo 4, como se muestra en la figura 10. El miembro de retroceso 9 preferiblemente incluye dos ranuras dispuestas opuestamente 98 para acoplar dos chavetas dispuestas opuestamente 48 proporcionadas en el husillo 4. El miembro de retroceso 9 se mueve axialmente respecto al husillo 4 durante el establecimiento de dosis y la corrección de dosis, por medio de la interconexión de chaveta 48 y ranura 98 como se muestra en las figuras 11 y 12. En una realización, la longitud de la ranura 98 en el miembro de retroceso 9 se puede configurar para que corresponda a una dosis máxima a inyectar en una única inyección. El husillo 4 se fija axialmente con respecto al cuerpo superior de pluma 1 por medio de un acoplamiento de salto elástico con la torre de freno 5 que está fija axial y rotatoriamente en el cuerpo superior de pluma 1 como se trata adicionalmente más adelante. Como se muestra en las figuras 8 y 11, el husillo 4 incluye una parte semejante a un disco 44 con una superficie angulada 45 que permite que el husillo 4 salte elásticamente por detrás de un borde o grupo de protuberancias 54 proporcionados en el interior de la torre de freno 5, como se muestra, trabando así axialmente el husillo 4 con respecto al cuerpo superior de pluma 1.

Como se ha descrito anteriormente, el husillo 4 incluye una pluralidad de roscas 42 en su extremo distal que están en acoplamiento roscado con una pluralidad de roscas 64 proporcionadas preferiblemente a lo largo de la longitud

entera de un vástago de pistón hueco 6 como se muestra en la figura 3. El vástago de pistón 6 es mantenido no rotatorio con respecto al cuerpo superior de pluma 1 debido a un acoplamiento no rotatorio con la torre de freno 5, que es mantenida fija axial y rotatoriamente con respecto al cuerpo superior de pluma 1. El vástago de pistón 6 incluye una chaveta o grupo de chavetas 62 en su extremo distal que se acoplan con una ranura 61 (figura 12) proporcionada en la superficie interna de la torre de freno 5 para impedir la rotación relativa entre los mismos mientras se permite que el vástago de pistón 6 se mueva axialmente con respecto a la misma. Las roscas 42 del husillo 4 tienen una parte plana 43 correspondiente a una parte plana 65 del vástago de pistón 6 (figura 2b) de manera que el movimiento axial del husillo durante el establecimiento de dosis y la corrección de dosis no da como resultado movimiento axial del vástago de pistón 6. Por consiguiente, la rotación del husillo 4 durante la inyección de una dosis provoca que las roscas 42 del husillo 4 se acoplen a las roscas 64 del vástago de pistón 6, moviendo de ese modo axialmente el vástago de pistón 6.

Durante el ensamblaje, la torre de freno 5 se inserta en el cuerpo superior de pluma 1 desde el extremo distal. Como se muestra en la figura 3, el cuerpo superior de pluma 1 incluye una pared transversal 18 que limita el movimiento de la torre de freno 5 adentro del cuerpo 1 al bloquear una parte distal agrandada 66 de la torre de freno 5, como se muestra. Además, también se proporciona una chaveta que sobresale hacia dentro 19 distalmente desde la pared transversal 18 en la superficie interna del cuerpo superior de pluma 1, como se muestra en la figura 15. La chaveta 19 se acopla con una ranura 55 proporcionada sobre la parte distal agrandada 66 de la torre de freno 5, como se muestra en la figura 6, para fijar rotacionalmente la torre de freno 5 con respecto al cuerpo superior de pluma 1. Preferiblemente, en la superficie interior del cuerpo superior de pluma 1 se dispone una pluralidad de chavetas que se extienden axialmente 19, como se muestra en la figura 15, para acoplarse a una pluralidad de ranuras 55 sobre la parte distal agrandada 66 de la torre de freno 5.

Como el vástago de pistón 6 no es rotatorio con respecto al cuerpo 1, conforme se provoca que el husillo 4 rote durante la inyección, como se ha descrito anteriormente debido a su acoplamiento rotacional con el miembro de retroceso 9, se provoca que el vástago de pistón 6 a través de su acoplamiento roscado con husillo 4 se mueva en sentido distal para presionar contra el tapón 16 proporcionado en el cartucho de medicamento 15, expulsando así una medicación líquida desde el mismo. Preferiblemente se proporciona una ventaja mecánica de manera que el mando de establecimiento de dosis 2 se mueva más lejos en la dirección axial que el vástago de pistón 6 durante la inyección, reduciendo la fuerza de inyección que debe ser aplicada por el usuario. Esto se consigue preferiblemente proporcionando diferentes pasos para la conexión roscada entre el mando de establecimiento de dosis 2 y el cuerpo superior de pluma 1 y la conexión roscada entre el husillo 4 y el vástago de pistón 6. La relación entre los pasos de rosca puede variar dependiendo de la medicación líquida y de los volúmenes de dosis esperados. Por ejemplo, la relación de pasos puede ser 4,35:1 o 3,25:1, pero no se limita a los mismos. El vástago de pistón 6 tienen impedido moverse en sentido proximal porque el husillo 4 es rotatorio en únicamente un único sentido (que dará como resultado movimiento distal del vástago de pistón 6) debido al trinquete de un sentido entre el miembro de retroceso 9 y la torre de freno 5. Así, se puede asegurar una dosificación precisa porque el vástago de pistón 6 mantiene su acoplamiento con el tapón 16 entre inyecciones.

Se proporciona un miembro de parada de dosis 7, como se muestra en las figuras 2b y 13, para gestión de última dosis, para impedir el establecimiento de una dosis que sea mayor que la cantidad restante de medicación en el cartucho 15. El miembro de parada de dosis 7 es deslizante axialmente pero fijo rotacionalmente con respecto al miembro de retroceso 9 al estar posicionado entre una pareja de lomas 94 proporcionadas en la superficie exterior del miembro de retroceso 9. El miembro de parada de dosis 7 es un elemento semejante a media tuerca, como se muestra, que está roscado en su superficie exterior con una pluralidad de roscas 72. Estas roscas 72 se configuran para acoplarse con roscas correspondientes 24 proporcionadas en el interior del mando de establecimiento de dosis 2, como se muestra en la figura 14. La figura 15 representa el miembro de parada de dosis 7 en su posición inicial. Como se muestra, el miembro de parada de dosis 7 se acopla de manera roscada con una o dos de las roscas más proximales de las roscas 24 proporcionadas en el mando de establecimiento de dosis 2. Durante el establecimiento de dosis, conforme el mando de establecimiento de dosis 2 rota respecto al miembro de retroceso 9 y por lo tanto también respecto al miembro de parada de dosis 7, se provoca que el miembro de parada de dosis 7 se deslice en sentido distal una distancia correspondiente a la dosis establecida debido a su acoplamiento con las roscas 24 en el mando de establecimiento de dosis 2.

Durante la inyección, como el miembro de retroceso 9 y el mando de establecimiento de dosis 2 se acoplan rotacionalmente como se ha tratado anteriormente, el miembro de parada de dosis 7 mantendrá su posición respecto a las roscas 24 del mando de establecimiento de dosis 2. El miembro de parada de dosis 7 se moverá en sentido distal durante el establecimiento de dosis hasta que un canto distal 73 del miembro de parada de dosis 7 tope en una chaveta dirigida hacia dentro 26 proporcionada en la superficie interna del mando de establecimiento de dosis 2, como se muestra en las figuras 14 y 16. En esta posición, el miembro de parada de dosis 7 tiene impedido un movimiento adicional en sentido distal, lo que también impide la rotación adicional del mando de establecimiento de dosis 2 para establecer una dosis adicional. En su posición final, como se muestra en la figura 16, el miembro de parada de dosis 7 se acopla de manera roscada con aproximadamente dos de las roscas más distales de las roscas 24 proporcionadas en el mando de establecimiento de dosis 2. Como se muestra con respecto a las figuras 15 y 16, la distancia total recorrida por el miembro de parada de dosis 7 desde su posición inicial a su posición final cuando topa en la chaveta 26 proporcionada en el mando de establecimiento de dosis 2, es mayor que la longitud de

cualquiera de las partes de rosca 72 y 24 proporcionadas en el miembro de parada de dosis 7 y el mando de establecimiento de dosis 2, respectivamente.

Las figuras 20 y 21 ilustran otra realización con similar funcionalidad a la descrita anteriormente, como es evidente por los numerales de referencia asignados comúnmente a los diversos componentes en forma de "1xx". La figuras 20 y 21 ilustran una realización alternativa del miembro de parada de dosis 7', como se muestra. El miembro de parada de dosis 107 todavía es un elemento semejante a una media tuerca pero es alargado con un mayor número de roscas 172. El miembro de parada de dosis 107 también se acopla ahora de manera roscada con únicamente una única rosca de $\frac{3}{4}$ de longitud 129 proporcionada en el interior del mando de establecimiento de dosis 102. El miembro de parada de dosis todavía desliza en sentido distal respecto al miembro de retroceso 109 de la misma manera que anteriormente hasta que topa en la chaveta 126 en el interior del mando de establecimiento de dosis 102. Como alternativa, los miembros de parada de dosis 7 y 107 se pueden configurar para deslizar de manera similar en sentido proximal durante el establecimiento de una dosis hasta que los miembros de parada dosis 7 y 107 topan en las partes agrandadas 91 y 191 cerca del extremo proximal del miembro de retrocesos 9 y 109, respectivamente, impidiendo así un establecimiento adicional de una dosis que superaría la cantidad de medicación restante en los cartuchos 15 y 115.

Las figuras 22 - 28 ilustran una tercera realización ejemplar de un pluma de inyección 200 con funcionalidad similar a las realizaciones ejemplares anteriores. Se han incluido numerales de referencia semejantes donde los componentes representados son sustancialmente iguales en forma "2xx". Cada uno de los componentes del pluma de inyección 200 mostrados en las figuras 22 - 28 y su respectiva funcionalidad son sustancialmente iguales que en realizaciones ejemplares anteriores a menos que se describa de otro modo.

La realización ejemplar representada en las figuras 22 - 28 incluye un elemento adicional al que se le hace referencia como núcleo de torre de freno 220. El núcleo de torre de freno 220 es rodeado por la torre de freno 205 y se proporciona fijo axial y rotacionalmente en la torre de freno 205. Como se muestra en la figura 24, el núcleo de torre de freno 220 incluye una pluralidad de dientes 222 proporcionados en una superficie agrandada 223 cerca del extremo proximal del mismo. Preferiblemente la pluralidad de dientes 222 se extienden axialmente hacia un extremo distal. La pluralidad de dientes 222 se configuran para acoplarse a dientes 215 correspondientes proporcionados en un extremo proximal de la torre de freno 205. El acoplamiento correspondiente de dientes impide la rotación relativa entre el núcleo de torre de freno 220 y la torre de freno 205. La torre de freno 205 está fija tanto axial como rotacionalmente en el cuerpo superior de pluma 201 de la misma manera descrita anteriormente. Como se muestra, el núcleo de torre de freno 220 es un elemento sustancialmente cilíndrico con un lado abierto 224 que se extiende a lo largo de una longitud axial del núcleo de torre de freno 220, como se muestra en la figura 24. El lado abierto 224 incluye aproximadamente de un quinto a un cuarto de la circunferencia de una sección transversal del núcleo de torre de freno 220. El lado abierto 224 forma dos cantos que se extienden longitudinalmente 225 y 226 en cada extremo del lado abierto 224.

El núcleo de torre de freno 220 funciona para impedir la rotación del vástago de pistón 206 respecto a la torre de freno 205 y así del cuerpo superior de pluma 201. Como se muestra en las figuras 25 - 27, el núcleo de torre de freno 220 está rodeado por un vástago de pistón hueco 206. El vástago de pistón hueco 206 incluye una pluralidad de segmentos de rosca 262 proporcionados a lo largo de sustancialmente la longitud entera del vástago de pistón hueco 206. Cada uno de los segmentos de rosca 262 tiene una longitud sustancialmente la igual que la parte de la circunferencia del lado abierto 224 del núcleo de torre de freno 220. Los segmentos de rosca 262 se extienden hacia dentro adentro de la cavidad interior del vástago de pistón hueco 206. Una superficie exterior del vástago de pistón 206 incluye una pluralidad de segmentos de ventana 260 que son "troquelados" en la superficie del vástago de pistón 206 para sobresalir adentro del interior del mismo. Los segmentos de ventana 260 se proporcionan para ayudar en la fabricación del vástago de pistón hueco 206 para ayudar a formar los segmentos de rosca interiores 262. El vástago de pistón 206 se posiciona con respecto al núcleo de torre de freno 220 de manera que los segmentos de rosca 262 se alinean con la superficie abierta 224, y entran en esta, del núcleo de torre de freno, como se muestra en las figuras 25 y 27. En esta posición, la pareja de cantos que se extienden longitudinalmente 225 y 226 topan en los cantos respectivos de los segmentos de rosca 262 que sobresalen, de manera que el vástago de pistón 106 tiene impedido rotar respecto al núcleo de torre de freno 220.

Se manera similar a las realizaciones ejemplares anteriores, se proporciona un husillo 204 en el interior del vástago de pistón hueco 206. En el extremo distal del husillo 204 se proporciona una parte roscada 242. La parte roscada 242 se configura para acoplarse a los segmentos de rosca 262 proporcionados en el interior del vástago de pistón 206. De manera similar a las realizaciones ejemplares anteriores, el husillo 204 se fija rotacionalmente en un miembro de retroceso 209 de manera que la rotación del miembro de retroceso 209 durante una inyección es transferida al husillo 204. El movimiento axial del husillo 204 respecto al núcleo de torre de freno 220 es impedido en sentido proximal por las roscas de husillo 204 que son más grandes que el diámetro de la abertura en un extremo distal 230 del núcleo de torre de freno 220, como se muestra en las figuras 23 y 28. El movimiento axial del husillo 204 respecto al núcleo de torre de freno 220 es impedido en sentido distal por un reborde 229 del husillo 204 que se acopla a la parte agrandada 223 del núcleo de torre de freno 220. Como tal, debido al acoplamiento de rosca entre la parte roscada 242 del husillo 204 y segmentos de rosca 262 en el vástago de pistón hueco 206, la rotación relativa del husillo 204 con respecto al vástago de pistón 206 (que está rotacionalmente fijo en la torre de freno 205)

impulsa el vástago de pistón 206 axialmente en sentido distal dentro del cartucho 215 para expulsar medicación contenida en el mismo.

Las figuras 29 - 37 ilustran una cuarta realización ejemplar de un pluma de inyección 300 con funcionalidad similar a las realizaciones ejemplares anteriores. Se han incluido numerales de referencia semejantes donde los componentes representados son sustancialmente iguales en forma "3xx". Cada uno de los componentes del pluma de inyección 300 mostrados en las figuras 29 - 37 y su respectiva funcionalidad son sustancialmente iguales que en realizaciones ejemplares anteriores a menos que se describa de otro modo.

La realización ejemplar representada en las figuras 29 - 37 incluye un núcleo de torre de freno 320 modificado. El núcleo de torre de freno 320 es rodeado por la torre de freno 305 y se proporciona fijo axial y rotacionalmente en la torre de freno 305. Como se muestra en la figura 32, el núcleo de torre de freno 320 tiene una pareja de brazos que se extienden opuestamente 321 y 322 que se extienden desde un extremo proximal 326 del mismo. Unas pestañas 324 y 325 se extienden hacia arriba desde extremos de cada uno de los brazos 321 y 322. Los brazos 321 y 322 son recibidos por hendiduras en forma de V 353 en un extremo proximal 354 de la torre de freno 305. Los brazos 321 y 322 reciben la parte en forma de disco 344 (figura 33) del husillo 304 de manera que las pestañas 324 y 325 topan en la parte en forma de disco 344. Por consiguiente, se permite que el husillo 304 rote con respecto al núcleo de torre de freno 320 durante una inyección. La torre de freno 305 está fija tanto axial como rotacionalmente en el cuerpo superior de pluma 301 sustancialmente de la misma manera descrita anteriormente.

Como se muestra, el núcleo de torre de freno 320 es un elemento sustancialmente cilíndrico con un lado abierto 327 que se extiende a lo largo de una longitud axial del núcleo de torre de freno 320, como se muestra en la figura 32. El lado abierto 327 incluye aproximadamente de un quinto a un cuarto de la circunferencia de una sección transversal del núcleo de torre de freno 320. El lado abierto 327 forma dos cantos que se extienden longitudinalmente 328 y 329 en cada extremo del lado abierto 327.

El núcleo de torre de freno 320 funciona para impedir la rotación del vástago de pistón 306 respecto a la torre de freno 305 y así del cuerpo superior de pluma 301. Como se muestra en la figura 35, el núcleo de torre de freno 320 está rodeado por un vástago de pistón hueco 306. El vástago de pistón hueco 306 tiene roscas 342 que preferiblemente se extienden de manera sustancialmente continua a lo largo de una totalidad de una superficie interior 367 del vástago de pistón 306, como se muestra en las figuras 35 y 37. Una pestaña o chaveta 361 se extiende radialmente hacia dentro en un extremo proximal 362 del vástago de pistón 306, como se muestra en la figura 34. Un reborde 366 para acoplarse al tapón 316 se extiende hacia fuera desde un extremo distal del vástago de pistón 306. El vástago de pistón 306 se posiciona con respecto al núcleo de torre de freno 320 de manera que la pestaña 361 se recibe en la superficie abierta 327 del núcleo de torre de freno, como se muestra en la figura 35. En esta posición, la pareja de cantos que se extienden longitudinalmente 328 y 329 topan en cantos 363 y 364 respectivos de la pestaña 361, de manera que el vástago de pistón 306 tiene impedido rotar respecto al núcleo de torre de freno 320, controlando de ese modo la orientación angular del vástago de pistón 306. La pestaña o chaveta 361 está en un extremo proximal del vástago de pistón 306 en el que puede permanecer en la abertura semejante a una ranura 327 del núcleo de torre de freno 320 conforme el vástago de pistón 306 se mueve distalmente.

Se manera similar a las realizaciones ejemplares anteriores, se proporciona un husillo 304 en el interior del vástago de pistón hueco 306, como se muestra en la figura 35. En el extremo distal del husillo 304 se proporciona una parte roscada 342, como se muestra en la figura 33. La parte roscada 342 se configura para acoplarse a los segmentos de rosca 362 proporcionados en el interior del vástago de pistón 306. De manera similar a las realizaciones ejemplares anteriores, el husillo 304 se fija rotacionalmente en un miembro de retroceso 309 de manera que la rotación del miembro de retroceso 309 durante una inyección es transferida al husillo 304. El movimiento axial del husillo 304 respecto al núcleo de torre de freno 320 es impedido en sentido proximal por las roscas de husillo 204 que son más grandes que el diámetro de la abertura en un extremo distal 330 del núcleo de torre de freno 320, como se muestra en la figura 35. El movimiento axial del husillo 304 respecto al núcleo de torre de freno 320 está impedido en sentido distal por pestañas que se extienden hacia dentro 365 de la torre de freno 305 que se acoplan a un surco 345 del husillo 304 dispuesto entre la parte agrandada 323 y la parte en forma de disco 344. Como tal, debido al acoplamiento de rosca entre la parte roscada 342 del husillo 304 y las rosca 362 en el vástago de pistón hueco 306, la rotación relativa del husillo 304 con respecto al vástago de pistón 306 (que está rotacionalmente fijo en la torre de freno 305) impulsa el vástago de pistón 306 axialmente en sentido distal dentro del cartucho 315 para expulsar medicación contenida en el mismo.

Las figuras 38 - 41 ilustran una quinta realización ejemplar de un pluma de inyección 400 con funcionalidad similar a las realizaciones ejemplares anteriores. Se han incluido numerales de referencia semejantes donde los componentes representados son sustancialmente iguales en forma "4xx". Cada uno de los componentes del pluma de inyección 400 mostrados en las figuras 38 - 41 y su respectiva funcionalidad son sustancialmente iguales que en realizaciones ejemplares anteriores a menos que se describa de otro modo.

La realización ejemplar representada en las figuras 38 - 41 incluye un núcleo de torre de freno 420 modificado aún más. El núcleo de torre de freno 420 es rodeado por la torre de freno 405 y se proporciona fijo axial y rotacionalmente en la torre de freno 405. El núcleo de torre de freno 420, como se muestra en las figuras 39 y 40,

tiene una pluralidad de dientes 422 proporcionados en una superficie agrandada 423 cerca de un extremo proximal del mismo. Preferiblemente la pluralidad de dientes 422 se extienden axialmente hacia un extremo distal. La torre de freno 405 es sustancialmente similar a la torre de freno 205 mostrada en la figura 34 y tiene una pluralidad de dientes correspondientes 215 proporcionados en un extremo proximal 216 de la torre de freno 205 (figura 24). El acoplamiento entre los dientes de torre de freno 215 (figura 34) y el núcleo de dientes de torre de freno 422 impide la rotación relativa entre el núcleo de torre de freno 420 y la torre de freno 405. La torre de freno 405 está fija tanto axial como rotacionalmente en el cuerpo superior de pluma 401 de la misma manera descrita anteriormente.

Como se muestra en la figura 39, el núcleo de torre de freno 420 tiene paredes opuestas sustancialmente planas 491 y 493 que se extienden desde la parte agrandada 423. Entre las paredes opuestas 491 y 493 se forma un lado abierto 424 que se extiende a lo largo de una longitud axial del núcleo de torre de freno 420. El lado abierto 424 incluye aproximadamente de un quinto a un cuarto de la circunferencia de una sección transversal del núcleo de torre de freno 420. El lado abierto 424 forma dos cantos que se extienden longitudinalmente 425 y 426 en cada extremo del lado abierto 424.

El núcleo de torre de freno 420 funciona para impedir la rotación del vástago de pistón 406 respecto a la torre de freno 405 y así del cuerpo superior de pluma 401. Como se muestra en las figuras 38 y 40, el núcleo de torre de freno 420 está rodeado por un vástago de pistón hueco 406. El vástago de pistón hueco 406 tiene roscas 462 que se extienden a lo largo de una totalidad de una superficie interior del mismo. Un agujero 381 se extiende desde un extremo proximal 382 a un extremo distal 383 del vástago de pistón 406. Lados opuestos 384 y 385 de una abertura 386 para acceder al agujero 381 son sustancialmente planos, como se muestra en la figura 38.

El vástago de pistón 406 se posiciona con respecto al núcleo de torre de freno 420 de manera que las paredes planas 491 y 493 del núcleo de torre de freno 420 son recibidas por las partes planas 484 y 485 de la abertura de agujero 486 del vástago de pistón 406. El husillo 404 se inserta a través del núcleo de torre de freno 420 de manera que las roscas de husillo 442 se acoplan al vástago de pistón roscas 462 más allá un extremo distal 494 del núcleo de torre de freno 420. La rotación del husillo 404 durante una inyección da como resultado movimiento axial del vástago de pistón 406 debido al acoplamiento de rosca entre los mismos. El acoplamiento entre las paredes planas 491 y 493 del núcleo de torre de freno 420 y las partes planas 484 y 485 del vástago de pistón 406 impiden la rotación del vástago de pistón 406 respecto al núcleo de torre de freno 220 durante inyecciones.

De manera similar a las realizaciones ejemplares anteriores, el husillo 404 se fija rotacionalmente en un miembro de retroceso 409 de manera que la rotación del miembro de retroceso 409 durante una inyección es transferida al husillo 404. El movimiento axial del husillo 404 respecto al núcleo de torre de freno 420 es impedido en sentido proximal por las roscas de husillo 404 que son más grandes que el diámetro de la abertura en un extremo distal 494 del núcleo de torre de freno 420, como se muestra en la figura 41. El movimiento axial del husillo 404 respecto al núcleo de torre de freno 420 es impedido en sentido distal por un reborde 429 del husillo 404 que se acopla a la parte agrandada 423 del núcleo de torre de freno 420. Como tal, debido al acoplamiento de rosca entre la parte roscada 442 del husillo 404 y las rosca 462 en el vástago de pistón hueco 406, la rotación relativa del husillo 404 con respecto al vástago de pistón 406 (que está rotacionalmente fijo en la torre de freno 405) impulsa el vástago de pistón 406 axialmente en sentido distal dentro del cartucho 415 para expulsar medicación contenida en el mismo.

Las figuras 42 - 51 ilustran una sexta realización ejemplar de un pluma de inyección 500 con funcionalidad similar a las realizaciones ejemplares anteriores. Se han incluido numerales de referencia semejantes donde los componentes representados son sustancialmente iguales en forma "5xx". Cada uno de los componentes del pluma de inyección 500 mostrados en las figuras 42 - 51 y su respectiva funcionalidad son sustancialmente iguales que en realizaciones ejemplares anteriores a menos que se describa de otro modo.

Como se muestra en la figura 11, el husillo 4 salta elásticamente adentro de un anillo interrumpido que forma una pluralidad de protuberancias 54 sobre una superficie interior de la torre de freno 5. En la sexta realización ejemplar, un husillo 504 tiene un anillo continuo 591 en el que salta elásticamente una torre de freno 505 como se muestra en la figura 42. El anillo continuo 591 es un miembro flexible que facilita el ensamblaje, además de resistir fuerzas de desmontaje debido a la continuidad del anillo 591.

El husillo 504 tiene una rosca externa 542 formada en un extremo distal 543 para acoplarse a roscas de un vástago de pistón 506, como se muestra en las figuras 43 y 44. El anillo continuo 591 se dispone en un extremo proximal 544 del husillo 504. El anillo continuo 591 tiene una superficie interior 592 y una superficie exterior 593. Un borde circunferencial 594 se extiende desde la superficie interior 592 del anillo 591. El borde circunferencial 594 tiene una superficie angulada 595, como se muestra en la figura 44, para facilitar la inserción de la torre de freno 505.

Sobre el husillo 504 se dispone un núcleo de torre 520, como se muestra en la figura 45. El núcleo de torre 520 tiene una superficie abierta para recibir el husillo 504. El husillo 504 y el núcleo de torre de freno 520 son insertados entonces a través de una abertura 581 en un extremo proximal 583 de la torre de freno 505, como se muestra en la figura 46. La abertura 581 en el extremo proximal 583 de la torre de freno 505 se flexiona entonces hacia fuera para recibir la parte agrandada 523 del núcleo de torre de freno 520, como se muestra en las figuras 47 y 48. El husillo 504 aún no ha sido conectado a la torre de freno 505 para permitir que la abertura 581 en el extremo proximal 583

de la torre de freno 505 se descomprima, reduciendo de ese modo el esfuerzo sobre el mismo. La parte agrandada 523 del núcleo de torre de freno 520 se recibe dentro de una cavidad interna de la torre de freno 505.

5 Como se muestra en la figura 49, el husillo 504 se conecta por salto elástico a la torre de freno 505. Empujar el husillo 504 en sentido distal provoca que la superficie angulada 595 del borde 594 del anillo 591 se flexione hacia fuera a lo largo de una superficie angulada 584 en el extremo proximal 583 de la torre de freno 505. El borde circunferencial 594 salta elásticamente adentro de un rebaje 585 formado en una superficie exterior 586 de la torre de freno 505 adyacente al extremo proximal 583 del mismo. El núcleo de torre de freno 520 aún no ha sido trabado rotacionalmente en la torre de freno 505 de manera que el núcleo de torre de freno 520 es libre para rotar.

10 Como se muestra en la figura 50, el vástago de pistón 506 se inserta en la cavidad interna de la torre de freno 505 desde un extremo distal del mismo. Las roscas internas 562 del vástago de pistón 506 se roscan sobre las roscas 542 (figura 45) del husillo 504 de manera que el vástago de pistón 506 se enrosca en sentido proximal adentro de la torre de freno 505. El vástago de pistón 506 se enrosca hasta que un extremo proximal 563 del vástago de pistón 506 topa en la parte agrandada 523 del núcleo de torre de freno 520. El núcleo de torre de freno 520 es entonces empujado distalmente adentro de la torre de freno 505, trabando de ese modo el núcleo de torre de freno 520 en la torre de freno 505. Un pasador (no se muestra) se inserta a través de una interrupción 543 en las roscas de husillo 542 para facilitar el trabado del núcleo de torre de freno 520 en la torre de freno 505.

20 Las figuras 52 - 75 ilustran una séptima realización ejemplar de un pluma de inyección 600 con funcionalidad similar a las realizaciones ejemplares anteriores. Se han incluido numerales de referencia semejantes donde los componentes representados son sustancialmente iguales en forma "6xx". Cada uno de los componentes del pluma de inyección 600 mostrados en las figuras 52 - 75 y su respectiva funcionalidad son sustancialmente iguales que en realizaciones ejemplares anteriores a menos que se describa de otro modo.

25 La realización ejemplar representada en las figuras 52 - 75 incluye un elemento adicional al que se le hace referencia como cuerpo de artilugio de clic 680, como se muestra en las figuras 52 y 67 - 70. El cuerpo de artilugio de clic 680 es rodeado por el mando de establecimiento de dosis 602, como se muestra en la figura 53. Una superficie superior 681 de un anillo superior 682 es acoplada por un pulsador 603. Una superficie inferior 689 del anillo superior 682 es acoplada por un extremo distal 690 de un miembro de retroceso 609. Una pareja de brazos flexibles 683 se conectan al anillo superior 682, como se muestra en las figuras 67, 68 y 70. Un anillo inferior 684 se conecta al anillo superior 682, como se muestra en la figura 69. El anillo inferior 684 tiene una pareja de brazos flexibles 685 conectados al mismo, como se muestra en las figuras 67 y 68. Se disponen ganchos 686 en extremos libres de los brazos flexibles de anillo superior 683, y se disponen ganchos 687 en extremos libres de los brazos flexibles de anillo inferior 687. Preferiblemente, las superficies inclinadas de los ganchos de anillo superior 686 y los ganchos de anillo inferior 687 forman un ángulo de aproximadamente 15 grados. En el cuerpo de artilugio de clic 680 se forma una abertura 688 para recibir el pulsador 603. Los ganchos de brazo flexible de anillo superior 686 se acoplan a dientes 691 del mando de establecimiento de dosis 602, como se muestra en la figura 53. Los ganchos de brazo flexible de anillo inferior 687 se acoplan a dientes 692 del miembro de retroceso 609.

40 El núcleo de torre de freno 620 es rodeado por la torre de freno 605 y se proporciona fijo axial y rotacionalmente en la torre de freno 605. Como se muestra en las figuras 60 y 72 - 74, el núcleo de torre de freno 620 tiene una chaveta 623 que se extiende axialmente en un extremo proximal. La chaveta 623 es recibida por una hendidura en forma de V 653 dispuesta en un extremo proximal de la torre de freno 605. La chaveta 623 tiene lados en disminución hacia dentro, como se muestra en las figuras 72 - 74, para facilitar el acoplamiento con la hendidura en forma de V 653 de la torre de freno 605, trabando rotacionalmente de ese modo el núcleo de torre de freno 620 en la torre de freno 605. La torre de freno 605 está fija tanto axial como rotacionalmente en el cuerpo superior de pluma 601 de la misma manera descrita anteriormente. Como se muestra en la figura 60, el núcleo de torre de freno 620 es un elemento sustancialmente cilíndrico con un lado abierto 624 que se extiende a lo largo de una longitud axial del núcleo de torre de freno 620. El lado abierto 624 incluye aproximadamente de un quinto a un cuarto de la circunferencia de una sección transversal del núcleo de torre de freno 620. El lado abierto 624 forma dos cantos que se extienden longitudinalmente 625 y 626 en cada extremo del lado abierto 624.

55 El núcleo de torre de freno 620 funciona para impedir la rotación del vástago de pistón 606 respecto a la torre de freno 605 y así del cuerpo superior de pluma 601. Como se muestra en la figura 53, el núcleo de torre de freno 620 está rodeado por un vástago de pistón hueco 606. El vástago de pistón hueco 606 incluye roscas internas 662 que se extienden a lo largo de sustancialmente una longitud entera del vástago de pistón hueco 606, como se muestra en las figuras 63 y 64. El vástago de pistón 606 se posiciona con respecto al núcleo de torre de freno 620 de manera que una chaveta que se extiende internamente 661 se acopla a los cantos que se extienden longitudinalmente 625 y 626, de manera que el vástago de pistón 606 tiene impedido rotar respecto al núcleo de torre de freno 620, como se muestra en la figura 75.

60 Se manera similar a las realizaciones ejemplares anteriores, se proporciona un husillo 604 (figura 59) en el interior del vástago de pistón hueco 606. En el extremo distal del husillo 604 se proporciona una parte roscada 642. La parte roscada 642 se configura para acoplarse a las roscas internas 662 del vástago de pistón 606. De manera similar a las realizaciones ejemplares anteriores, el husillo 604 se fija rotacionalmente en el miembro de retroceso 609 de

manera que la rotación del miembro de retroceso 609 durante una inyección es transferida al husillo 604. El husillo 604 salta elásticamente adentro del núcleo de torre de freno 620, que salta elásticamente adentro de la torre de freno 605, como se muestra en las figuras 53 y 72 - 74. Un reborde 633 del husillo 604 es recibido por un surco 632 (figura 60) del núcleo de torre de freno 620 de manera que un extremo proximal del núcleo de torre de freno 620 es recibido por un surco anular 645 del husillo 604 dispuesto entre el reborde proximal 646 y el reborde 633 espaciado hacia dentro desde el mismo. Un reborde 644 del núcleo de torre de freno 620 es recibido por un labio que se extiende hacia dentro 665 de la torre de freno 605. El movimiento axial del husillo 604 respecto a la torre de freno 605 es impedido en sentido proximal por el reborde 644 del núcleo de torre de freno 620 que topa en el labio que se extiende hacia dentro 665 de la torre de freno 605. Impedir el movimiento axial proximal del núcleo de torre de freno 620 impide el movimiento axial proximal del husillo 604, que se conecta mediante un encaje por salto elástico al núcleo de torre de freno 620. El movimiento axial del husillo 604 respecto a la torre de freno 605 es impedido en sentido distal por un reborde 646 del husillo 604 que topa en un extremo distal de la torre de freno 605. Como tal, debido al acoplamiento de rosca entre la parte roscada 642 del husillo 604 y las roscas internas 662 en el vástago de pistón hueco 606, la rotación relativa del husillo 604 con respecto al vástago de pistón 606 (que está fijo rotacionalmente en el núcleo de torre de freno 620) impulsa el vástago de pistón 606 axialmente en sentido distal dentro del cartucho 615 para mover el tapón 616 para expulsar medicación contenida en el mismo.

Para establecer una dosis usando el pluma de inyección 600 de la séptima realización ejemplar, el usuario rota la parte de mando del mando de establecimiento de dosis 602 respecto al cuerpo superior de pluma 601. Una superficie exterior 659 del mando de establecimiento de dosis 602 incluye una rosca 619, como se muestra en las figuras 54 y 55, que está en acoplamiento roscado con una pluralidad de roscas 617 proporcionadas en la superficie interna del cuerpo superior de pluma 601, como se muestra en las figuras 65 y 66. Por consiguiente, conforme el mando de establecimiento de dosis 602 es rotado respecto al cuerpo superior de pluma 601, el mando de establecimiento de dosis 602 se enrosca o avanza una distancia afuera del cuerpo superior de pluma 601 (figura 3). El mando de establecimiento de dosis 602 incluye un borde u hombro anular 621 en la superficie interior del mismo cerca del extremo proximal, como se muestra en la figura 5. El hombro anular 621 se acopla con una cabeza o parte agrandada 699 (figuras 56 - 58) del miembro de retroceso 609, como se muestra en la figura 53. El hombro anular 621 del mando de establecimiento de dosis 602 preferiblemente comprende una serie de dientes o crestas 622 que se acoplan con una pluralidad de dientes o crestas conformados de manera similar 698 proporcionados sobre la cabeza agrandada 699 del miembro de retroceso 609. Preferiblemente, los dientes de mando de establecimiento de dosis 622 y los dientes de miembro de retroceso 698 se extienden en sentidos axiales opuestos. Durante el establecimiento de dosis, el mando de establecimiento de dosis 602 es libre para rotar con respecto al miembro de retroceso 609 en ambos sentidos horario y antihorario. Conforme ocurre esto, la pluralidad de dientes o crestas 622 en el mando de establecimiento de dosis 602 deslizan pasando los dientes 698 proporcionados en la parte de cabeza 699 del miembro de retroceso 609, proporcionando así una señal táctil o ruido de clic para indicar el establecimiento de una cantidad de dosificación. Como se describe adicionalmente más adelante, el mando de establecimiento de dosis 602 tiene permitido rotar respecto al miembro de retroceso 609 durante el establecimiento debido a un trinquete de un sentido que impide que el miembro de retroceso 609 rote junto con el mando de establecimiento de dosis 602 en el sentido de establecimiento.

El cuerpo de artilugio de clic 680 facilita la generación de una señal táctil o ruido de clic durante el establecimiento de dosis. Los ganchos de anillo superior 686 del cuerpo de artilugio de clic 680 se traban en los dientes 691 (figuras 54 y 55) del mando de establecimiento de dosis 602 de manera que el cuerpo de artilugio de clic rota con el mando de establecimiento de dosis 602 conforme el mando de establecimiento de dosis 602 avanza saliendo del cuerpo superior de pluma 601. Los ganchos anillo inferior 687 deslizan sobre los dientes 692 (figuras 56 y 57) del miembro de retroceso 609. Por consiguiente, se genera una señal táctil o ruido de clic para indicar al usuario que se está estableciendo una dosis.

Para corregir una dosis establecida que puede haber sido establecida demasiado alta, el usuario simplemente rota hacia atrás el mando de establecimiento de dosis 602 en sentido opuesto. La rotación del mando de establecimiento de dosis 602 en este sentido no es transferida al miembro de retroceso 609 debido al trinquete de un sentido entre el miembro de retroceso 609 y la torre de freno 605. El miembro de retroceso 609 tiene una pareja de brazos de trinquete 696, como se muestra en las figuras 56 - 58. La pareja de brazos de trinquete 696 se acopla a una pluralidad de lomas o dientes 652 proporcionados en la superficie externa de la torre de freno 605, como se muestra en las figuras 61 y 62. Los brazos de trinquete 696 y lomas o dientes 652 se configuran para permitir la rotación relativa en únicamente un sentido, es decir, el sentido que permite la inyección de una dosis establecida. El rozamiento proporcionado entre los brazos de trinquete 696 y los dientes 652 en la torre de freno 605 es mayor que el rozamiento entre los dientes 698 y 622 correspondientes en el miembro de retroceso 609 y el mando de establecimiento de dosis 602, respectivamente. Así, el mando de establecimiento de dosis 609 se puede rotar hacia atrás para corregir una dosis establecida sin provocar la rotación del miembro de retroceso 609 en este sentido. Por consiguiente, los dientes 692 y 622 proporcionados en el miembro de retroceso 609 y el mando de establecimiento de dosis 602, respectivamente, deslizan pasándose entre sí para proporcionar un ruido de clic durante graduación hacia atrás de la dosis, justo como durante establecimiento de dosis normal, indicando de ese modo la corrección de la dosis establecida.

El cuerpo de artilugio de clic 680 también facilita la generación de una señal táctil o ruido de clic durante la

corrección de dosis. Los ganchos de anillo inferior 687 del cuerpo de artilugio de clic 680 se traban en los dientes 692 (figuras 56 y 57) del miembro de retroceso 609 de manera que el cuerpo de artilugio de clic 680 es trabado rotatoriamente en el miembro de retroceso 609. La rotación del mando de establecimiento de dosis 602 conforme el mando de establecimiento de dosis 602 es avanzado de nuevo adentro del cuerpo superior de pluma 601 para corregir la dosis provoca que los dientes 691 (figuras 54 y 55) del mando de establecimiento de dosis 602 deslicen sobre los ganchos de anillo inferior 687 del cuerpo de artilugio de clic 680, generando de ese modo una señal táctil o ruido de clic para indicar al usuario que se está corrigiendo una dosis. Por consiguiente, el cuerpo de artilugio de clic facilita la generación de una señal táctil o ruido de clic tanto durante el establecimiento de dosis como durante la corrección de dosis.

Conforme el mando de establecimiento de dosis 602 se enrosca o avanza axialmente afuera del cuerpo superior 601 durante el establecimiento de una dosis, también se provoca que el miembro de retroceso 609 se mueva axialmente afuera del cuerpo una distancia correspondiente. Este movimiento axial es provocado por el acoplamiento entre el hombro anular 621 en el mando de establecimiento de dosis 602 que empuja contra la parte de cabeza agrandada 699 del miembro de retroceso 609 durante su movimiento afuera del cuerpo. Una vez se establece una dosis deseada, el usuario empuja el pulsador 603 que se acopla al anillo de artilugio de clic 680 que está conectado axialmente al miembro de retroceso 609. Bajo la fuerza aplicada por el usuario presiona el pulsador 603, el miembro de retroceso 609 se mueve a un acoplamiento de trabado o engrane con el mando de establecimiento de dosis 602 por medio del engrane de los dientes o crestas 698 y 622 respectivos proporcionados en el mando de establecimiento de dosis 602 y el miembro de retroceso 609, respectivamente. Conforme el usuario continúa presionando el pulsador 603, se provoca que el mando de establecimiento de dosis 602 rote y se enrosque hacia atrás bajando adentro del cuerpo superior de pluma 601 por medio del acoplamiento de rosca entre la rosca 619 sobre el mando de establecimiento de dosis 602 y la rosca 617 en el cuerpo superior de pluma 601. La rotación del mando de establecimiento de dosis 602 es entonces transferida al miembro de retroceso 609 debido a su acoplamiento de trabado o engranado. La fuerza del usuario que presiona del botón 603 es suficiente para vencer el rozamiento entre los brazos de trinquete 696 sobre el miembro de retroceso 609 y los dientes o lomas 652 sobre la torre de freno 605. Como resultado, se permite que el miembro de retroceso 609 rote en este sentido. Conforme el miembro de retroceso 609 rota respecto a la torre de freno 605 durante la inyección, los brazos de trinquete 696 producen una señal táctil o ruido de clic conforme pasan como trinquete los dientes 652 sobre la torre de freno 605. Esto indica al usuario que está teniendo lugar la inyección de la dosis establecida. Como el mando de establecimiento de dosis 602 y el miembro de retroceso 609 rotan juntos durante la inyección, el cuerpo de artilugio de clic no rota respecto al mando de establecimiento de dosis 602 o al miembro de retroceso 609. Por consiguiente, el cuerpo de artilugio de clic 680 rota tanto con el mando de establecimiento de dosis 602 como con el miembro de retroceso 609 de manera que el cuerpo de artilugio de clic 680 no genera una señal táctil o ruido de clic cuando se inyecta una dosis establecida.

La rotación del miembro de retroceso 609, como se permite durante la inyección, es entonces transferida al husillo 604, que está fijo rotatoriamente en el miembro de retroceso 609 por medio de una conexión de surco de chaveta proporcionada entre el husillo 604 y el miembro de retroceso 609. Como se muestra en las figuras 56 y 57, una superficie interna 668 del miembro de retroceso 609 incluye un surco o ranura 697 que se acopla con una chaveta 648 proporcionada en el extremo proximal del husillo 604, como se muestra en la figura 59. El miembro de retroceso 609 preferiblemente incluye dos ranuras dispuestas opuestamente 697 para acoplar dos chavetas dispuestas opuestamente 648 proporcionadas en el husillo 604. El miembro de retroceso 609 se mueve axialmente respecto al husillo 604 durante el establecimiento de dosis y la corrección de dosis, por medio de la interconexión de chaveta 648 y ranura 697 (sustancialmente similar a la figura 10). La longitud de la ranura 697 en el miembro de retroceso 609 se puede configurar para que corresponda a una dosis máxima a inyectar en una única inyección. El husillo 604 se fija axialmente con respecto al cuerpo superior de pluma 601 por medio de un acoplamiento de salto elástico descrito anteriormente con la torre de freno 605, que se fija axial y rotatoriamente al cuerpo superior de pluma 601 como se describe adicionalmente más adelante. Como se muestra en las figuras 72 - 74, el husillo 604 incluye el reborde dispuesto hacia dentro 633 que es recibido por el rebaje 632 en el núcleo de torre de freno 620. El reborde 644 del núcleo de torre de freno 620 es recibido por el labio que se extiende hacia dentro 665 de la torre de freno 605, trabando axialmente de ese modo el husillo 604 a la torre de freno 605 y el cuerpo superior de pluma 601.

Como se ha descrito anteriormente, el husillo 604 incluye una pluralidad de roscas 642 en su extremo distal que están en acoplamiento roscado con las roscas internas 662 proporcionadas preferiblemente a lo largo de la longitud entera de un vástago de pistón hueco 606 como se muestra en las figuras 53 y 64. El vástago de pistón 606 es mantenido no rotatorio con respecto al cuerpo superior de pluma 601 debido al acoplamiento entre el vástago de pistón chaveta 661 y los cantos exteriores 625 y 626 del núcleo de torre de freno 620, como se muestra en la figura 75. La chaveta de vástago de pistón 661 es guiada en su movimiento axial por los cantos exteriores que se extienden axialmente 625 y 626 del núcleo de torre de freno 620, impidiendo de ese modo la rotación relativa entre los mismos mientras se permite que el vástago de pistón 606 se mueva axialmente con respecto a la misma. Como el miembro de retroceso 609 no rota durante el establecimiento y la corrección de dosis, el husillo 604 no rota durante el establecimiento y la corrección de dosis, lo que impide el movimiento del vástago de pistón 606 durante el establecimiento y la corrección de dosis. Por consiguiente, la rotación del husillo 604 durante la inyección de una dosis provoca que las roscas 642 del husillo 604 se acoplen a las roscas 662 del vástago de pistón 606, moviendo de ese modo axialmente el vástago de pistón 606.

5 Durante el ensamblaje, la torre de freno 605 se inserta en el cuerpo superior de pluma 601 desde el extremo distal. Como se muestra en las figuras 53 y 66, el cuerpo superior de pluma 601 incluye una pared transversal 660 que limita el movimiento de la torre de freno 605 adentro del cuerpo 601 al bloquear una parte distal agrandada 666 de la torre de freno 605. Además, también se proporciona una chaveta que sobresale hacia dentro 663 distalmente desde la pared transversal 660 en la superficie interna 664 del cuerpo superior de pluma 601, como se muestra en la figura 66. La chaveta 663 se acopla con una ranura 655 proporcionada sobre la parte distal agrandada 666 de la torre de freno 605, como se muestra en las figuras 61 y 62, para fijar rotacionalmente la torre de freno 605 con respecto al cuerpo superior de pluma 601. Preferiblemente, en la superficie interior del cuerpo superior de pluma 601 se disponen una pluralidad de chavetas que se extienden axialmente 663 para acoplarse a una pluralidad de ranuras 655 en la parte distal agrandada 666 de la torre de freno 605.

15 Como el vástago de pistón 606 no es rotatorio con respecto al cuerpo 601, conforme se provoca que el husillo 604 rote durante la inyección, como se ha descrito anteriormente debido a su acoplamiento rotacional con el miembro de retroceso 609, se provoca que el vástago de pistón 606 a través de su acoplamiento roscado con husillo 604 se mueva en sentido distal de manera que un reborde de vástago de pistón 618 presione contra el tapón 616 proporcionado en el cartucho de medicamento 615, expulsando así una medicación líquida desde el mismo. El vástago de pistón 606 tienen impedido moverse en sentido proximal porque el husillo 604 es rotatorio en únicamente un único sentido (que dará como resultado movimiento distal del vástago de pistón 606) debido al trinquete de un sentido entre el miembro de retroceso 609 y la torre de freno 605. Preferiblemente se proporciona una ventaja mecánica de manera que el mando de establecimiento de dosis 602 se mueva más lejos en la dirección axial que el vástago de pistón 606 durante la inyección, reduciendo la fuerza de inyección que debe ser aplicada por el usuario. Esto se consigue preferiblemente proporcionando diferentes pasos para la conexión roscada entre el mando de establecimiento de dosis 602 y el cuerpo superior de pluma 601 y la conexión roscada entre el husillo 604 y el vástago de pistón 606. La relación entre los pasos de rosca puede variar dependiendo de la medicación líquida y de los volúmenes de dosis esperados. Por ejemplo, la relación de pasos puede ser 4,35:1 o 3,25:1, pero no se limita a los mismos. Así, se puede asegurar una dosificación precisa porque el vástago de pistón 606 mantiene su acoplamiento con el tapón 616 entre inyecciones.

30 Se proporciona un miembro de parada de dosis 607, como se muestra en la figura 53, para gestión de última dosis, para impedir el establecimiento de una dosis que sea mayor que la cantidad restante de medicación en el cartucho 615. El miembro de parada de dosis 607 es deslizante axialmente pero fijo rotacionalmente con respecto al miembro de retroceso 609 al estar posicionado entre una pareja de lomas 694 proporcionadas en la superficie exterior del miembro de retroceso 609. El miembro de parada de dosis 607 es un elemento semejante a media tuerca (figura 2b) que está roscado en su superficie exterior con una pluralidad de roscas 672. Estas roscas 672 se configuran para acoplarse con roscas correspondientes 674 proporcionadas en el interior del mando de establecimiento de dosis 602, como se muestra en la figura 55. Durante el establecimiento de dosis, conforme el mando de establecimiento de dosis 602 rota respecto al miembro de retroceso 609 y por lo tanto también respecto al miembro de parada de dosis 607, se provoca que el miembro de parada de dosis 607 se deslice en sentido distal una distancia correspondiente a la dosis establecida debido a su acoplamiento con las roscas 674 en el mando de establecimiento de dosis 602.

45 Durante la inyección, como el miembro de retroceso 609 y el mando de establecimiento de dosis 602 se acoplan rotacionalmente como se ha tratado anteriormente, el miembro de parada de dosis 607 mantendrá su posición respecto a las roscas 674 del mando de establecimiento de dosis 602. El miembro de parada de dosis 607 se moverá en sentido distal durante el establecimiento de dosis hasta que un canto distal del miembro de parada de dosis 607 tope en una chaveta dirigida hacia dentro 675 proporcionada en la superficie interna del mando de establecimiento de dosis 602, como se muestra en las figura 55.

50 En esta posición, el miembro de parada de dosis 607 tiene impedido un movimiento adicional en sentido distal, lo que también impide la rotación adicional del mando de establecimiento de dosis 602 para establecer una dosis adicional.

55 Las figuras 76 - 80 ilustran una octava realización ejemplar de un pluma de inyección con similar funcionalidad al pluma de inyección de la séptima realización ejemplar mostrada en las figuras 52 - 66 y 71 - 75. La realización ejemplar representado en las figuras 76 - 80 incluye un cuerpo de artilugio de clic modificado 751 que reemplaza al cuerpo de artilugio de clic 780 de las figuras 52 - 66 y 71 - 75. Los componentes y funciones restantes del pluma de inyección son sustancialmente similares al pluma de inyección 600.

60 El cuerpo de artilugio de clic 751 es sustancialmente en forma de anillo que tiene un grupo superior de dientes 752 y un grupo inferior de dientes 753, como se muestra en las figuras 76 y 77. Preferiblemente, los dientes superiores 752 tienen una pendiente que es opuesta a la de los dientes inferiores 753. Preferiblemente, las superficies inclinadas de los dientes superiores 752 y los dientes inferiores 753 forman un ángulo de aproximadamente 15 grados. Como se muestra en las figuras 76 y 80, el cuerpo de artilugio de clic 751 se dispone entre un hombro anular 725 del mando de establecimiento de dosis 702 y una parte agrandada 731 del miembro de retroceso 709. Una pluralidad de dientes 721 se extiende axialmente en sentido proximal desde el hombro 725 del mando de

5 establecimiento de dosis 702. Una pluralidad de dientes 723 se extiende axialmente en sentido distal desde la parte agrandada 731 del miembro de retroceso 709. Un inserto de apoyo 708 se recibe en un surco anular 726 del miembro de retroceso 709, como se muestra en la figura 80. Un pulsador 703 tiene un saliente 733 recibido por una abertura 734 en el inserto de apoyo 708. Una falda distal 735 del pulsador 703 es recibida de manera deslizante por un rebaje 736 adyacente a un extremo proximal 737 del mando de establecimiento de dosis 702.

10 El cuerpo de artilugio de clic 751 facilita la generación de una señal táctil o ruido de clic durante el establecimiento de dosis. Los dientes superiores 752 del cuerpo de artilugio de clic 751 se traban en los dientes 721 (figura 79) del mando de establecimiento de dosis 702 de manera que el cuerpo de artilugio de clic 751 rota con el mando de establecimiento de dosis 702 conforme el mando de establecimiento de dosis 702 avanza saliendo del cuerpo superior de pluma. Los dientes inferiores 753 deslizan sobre los dientes 723 (figura 78) del miembro de retroceso 709. Por consiguiente, se genera una señal táctil o ruido de clic para indicar al usuario que se está estableciendo una dosis.

15 El cuerpo de artilugio de clic 751 también facilita la generación de una señal táctil o ruido de clic durante la corrección de dosis. Los dientes inferiores 753 del cuerpo de artilugio de clic 751 se traban en los dientes 723 (figura 78) del miembro de retroceso 709 de manera que el cuerpo de artilugio de clic 751 es trabado rotatoriamente en el miembro de retroceso 709. La rotación del mando de establecimiento de dosis 702 conforme el mando de establecimiento de dosis 702 es avanzado de nuevo adentro del cuerpo superior de pluma para corregir la dosis provoca que los dientes 721 (figura 79) del mando de establecimiento de dosis 702 deslicen sobre los dientes inferiores 753 del cuerpo de artilugio de clic 751, generando de ese modo una señal táctil o ruido de clic para indicar al usuario que se está corrigiendo una dosis. Por consiguiente, el cuerpo de artilugio de clic 751 facilita la generación de una señal táctil o ruido de clic tanto durante el establecimiento de dosis como durante la corrección de dosis.

25 Como el mando de establecimiento de dosis 702 y el miembro de retroceso 709 rotan juntos durante una inyección, el cuerpo de artilugio de clic 751 no rota respecto al mando de establecimiento de dosis 702 o al miembro de retroceso 709. Por consiguiente, el cuerpo de artilugio de clic 751 rota tanto con el mando de establecimiento de dosis 702 como con el miembro de retroceso 709 de manera que el cuerpo de artilugio de clic 751 no genera una señal táctil o ruido de clic cuando se inyecta una dosis establecida.

30 Si bien la presente invención se ha mostrado y descrito con referencia a realizaciones ilustrativas particulares, no está restringida por dichas realizaciones ejemplares sino únicamente por las reivindicaciones anexas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400), que comprende:

5 un alojamiento (1);
 un mando de establecimiento de dosis (2) que comprende al menos un diente interno (22);
 un miembro de freno (5) que tiene una pluralidad de lomas que se extienden axialmente (52); y
 un impulsor (9) que incluye al menos un diente externo (92) para acoplarse a dicho al menos un diente interno
 (22) de dicho mando de establecimiento de dosis (2) y al menos un brazo de trinquete (96) que se acopla a
 10 dicha pluralidad de lomas que se extienden axialmente (52),
caracterizado por que durante el establecimiento de dosis y la corrección de dosis por medio de rotación de
 dicho mando de establecimiento de dosis, dicho diente externo (92) de dicho impulsor (9) se desacopla de
 dicho diente interno (22) de dicho mando de establecimiento de dosis (2) y dicho brazo de trinquete (96) se
 acopla con dichas lomas que se extienden axialmente (52) de dicho miembro de freno (5) para impedir que
 15 dicho impulsor (9) rote con dicho mando de establecimiento de dosis (2) y con un husillo (4) mientras se
 mueve axialmente con dicho mando de establecimiento de dosis (2) y dicho impulsor (9) se mueve axialmente
 con respecto a dicho husillo, dicho husillo (4) está en un estado fijo de manera que durante una inyección se
 oprime un pulsador provocando que dicho diente externo (92) de dicho impulsor (9) se acople rotacionalmente
 con dicho diente interno (22) de dicho mando de establecimiento de dosis (2) que se acopla rotacionalmente a
 20 dicho husillo (4) para mover axialmente un vástago de pistón hueco (6) y dicho brazo de trinquete (96) desliza
 desde dichas lomas que se extienden axialmente (52) de dicho miembro de freno (5).

2. El pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400) según la reivindicación 1, en donde dicho mando de
 establecimiento de dosis (2) es rotatorio con respecto a dicho impulsor (9) que provoca que dicho diente interno (22)
 25 de dicho mando de establecimiento de dosis (2) contacte en dicho diente externo (92) de dicho impulsor (9) durante
 el establecimiento de dosis y la corrección de dosis genera unas primeras indicaciones audibles, y dicho impulsor es
 rotatorio con respecto a dicho miembro de freno (5) que provoca que dicho brazo de trinquete (96) contacte en
 dichas lomas que se extienden axialmente (52) de dicho miembro de freno (5) durante la inyección genera unas
 30 segundas indicaciones audibles.

3. El pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400) según la reivindicación 1 o 2, en donde dicho husillo
 (4) se fija rotacional y axialmente durante el establecimiento de dosis y la corrección de dosis.

4. El pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400) según una de las reivindicaciones 1 - 3, en donde
 dicho husillo (4) preferiblemente tiene una claveta (48) y dicho impulsor (9) tiene una ranura (98) para recibir dicha
 35 claveta (48) de manera que dicho impulsor (9) se mueva axialmente respecto a dicho husillo (4) durante el
 establecimiento de dosis y en donde preferiblemente una longitud de dicha ranura (98) corresponde a un máximo
 establecimiento de dosis.

5. El pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400) según una de las reivindicaciones 1 - 4, en donde
 sobre dicho impulsor (9) se dispone un miembro de parada de dosis (7), dicho miembro de parada de dosis (7) se
 mueve axialmente sobre dicho impulsor (9) durante el establecimiento de dosis y la corrección de dosis y dicho
 40 miembro de parada de dosis (7) rota con dicho impulsor (9) durante la inyección de dosis.

6. El pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400) según una de las reivindicaciones 1 - 5, en donde
 dicho miembro de parada de dosis (7) se acopla a una protuberancia dispuesta en una superficie interior de dicho
 45 mando de establecimiento de dosis (2) para impedir establecer una dosis en exceso de medicamento restante en
 dicho pluma de inyección (51).

7. El pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400) según una de las reivindicaciones 1 - 6, en donde
 dicho miembro de freno (5) salta elásticamente sobre una superficie exterior de dicho husillo (4).

8. Un pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400) según una de las reivindicaciones 1 - 7, que
 55 comprende además:

un miembro de núcleo de freno (220) dispuesto dentro de dicho vástago de pistón hueco (6) para impedir
 sustancialmente el movimiento rotacional de dicho vástago de pistón hueco (6), en donde dicho miembro de
 núcleo de freno (220) tiene una pareja de brazos que se extienden hacia fuera (321); y
 dicho miembro de freno (5) tiene una pareja de rebajes (353) para recibir dichos brazos que se extienden
 60 hacia fuera (321), impidiendo de ese modo la rotación de dicho miembro de núcleo de freno (320).

9. El pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400) según la reivindicación 8, en donde dicho miembro de
 núcleo de freno (220) es sustancialmente cilíndrico y tiene una parte abierta para recibir dicho husillo (4), en donde
 dicho husillo (4) preferiblemente salta elásticamente sobre una superficie exterior de dicho miembro de freno (5).

10. El pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400), según la reivindicación 9, en donde dicho vástago de

pistón hueco (6) tiene una pluralidad de segmentos de rosca (262) en una superficie interior del mismo; y dicha parte abierta de dicho miembro de núcleo de freno (220) se acopla a dicha pluralidad de segmentos de rosca (262) para impedir la rotación de dicho vástago de pistón hueco (6).

5 11. El pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400), según la reivindicación 9, en donde dicho vástago de pistón hueco (6) está roscado continuamente en una superficie interior del mismo en donde preferiblemente una pestaña (324, 325) se extiende hacia dentro desde una superficie interior de dicho vástago de pistón hueco (6); y preferiblemente dicha parte abierta de dicho miembro de núcleo de freno (220) se acopla a dicha pestaña para impedir la rotación de dicho vástago de pistón hueco (6).

10 12. El pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400) según la reivindicación 9, en donde dicho miembro de núcleo de freno (220) tiene superficies exteriores sustancialmente planas dispuestas opuestamente; y dicho vástago de pistón hueco (6) tiene una abertura con lados opuestos sustancialmente planos, dichas superficies exteriores sustancialmente planas de dicho miembro de núcleo de freno (220) se acoplan a dichos lados opuestos sustancialmente planos de dicho vástago de pistón hueco (6) para impedir sustancialmente la rotación del mismo.

15 13. El pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400) según la reivindicación 8, en donde dicho mando de establecimiento de dosis (2) que rota con respecto a dicho impulsor (9) durante el establecimiento de dosis y la corrección de dosis genera unas primeras indicaciones audibles, y dicho impulsor (9) que rota con respecto a dicho miembro de freno (5) durante la inyección de dosis genera unas segundas indicaciones audibles.

20 14. El pluma de inyección de medicación (51, 200, 300, 400) según la reivindicación 1, que comprende además:
el pulsador (603) en un extremo proximal de dicho alojamiento (1);
25 dicho mando de establecimiento de dosis (602) incluye además un anillo anular de dientes de trinquete de mando de establecimiento de dosis (691) sobre dicho mando de establecimiento de dosis (602);
dicho impulsor (609) incluye además un anillo anular de dientes de trinquete de impulsor (692) sobre dicho impulsor (609);
30 un cuerpo de artilugio de clic (680) funcionalmente acoplado entre dicho mando de establecimiento de dosis (602) y dicho impulsor (609) tiene al menos un brazo de anillo superior (686) para acoplarse a dichos dientes de trinquete mando de establecimiento de dosis (691) y al menos un brazo de anillo inferior (687) para acoplarse a dichos dientes de trinquete de impulsor (692);
en donde cuando se oprime dicho pulsador (603) para iniciar dicha inyección, dicho cuerpo de artilugio de clic (680) se mueve distalmente y empuja dicho impulsor (609) distalmente.

35 15. El pluma de inyección de medicación según la reivindicación 14, en donde dichos dientes de trinquete mando de establecimiento de dosis (691) se ubican en un extremo proximal de dicho mando de establecimiento de dosis (602).

40 16. El pluma de inyección de medicación según la reivindicación 14, en donde dichos dientes de trinquete de impulsor (692) se ubican en un extremo proximal de dicho impulsor (609).

17. El pluma de inyección de medicación según la reivindicación 14, en donde dicho pulsador (603) tiene una protuberancia distal que se acopla a una abertura central en dicho cuerpo de artilugio de clic (680).

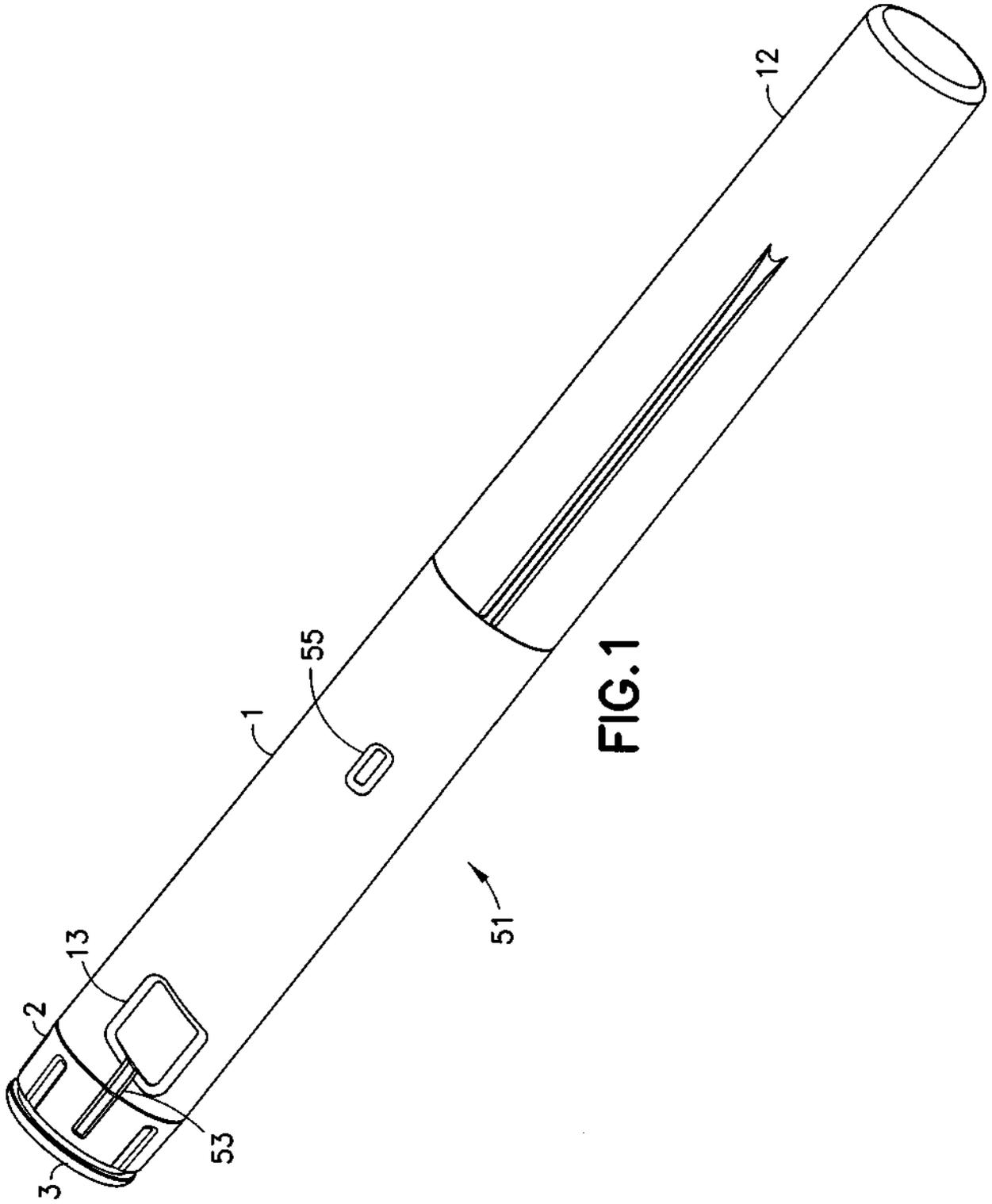


FIG.1

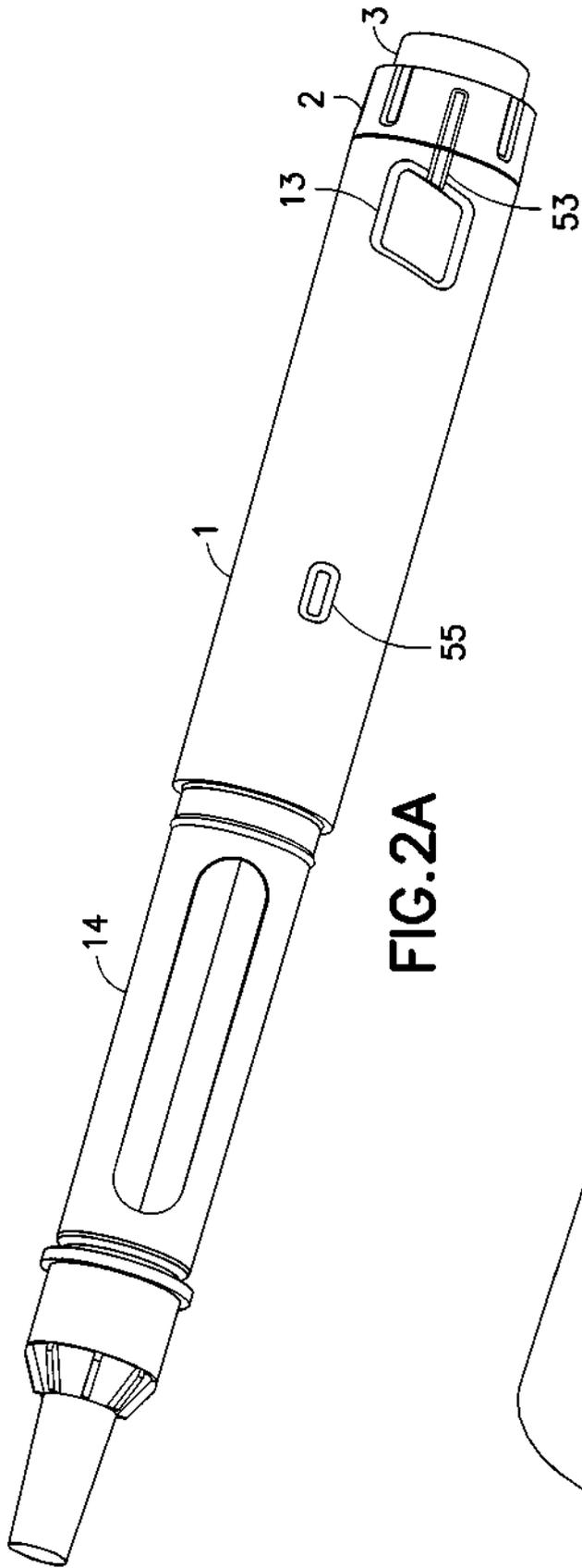


FIG. 2A

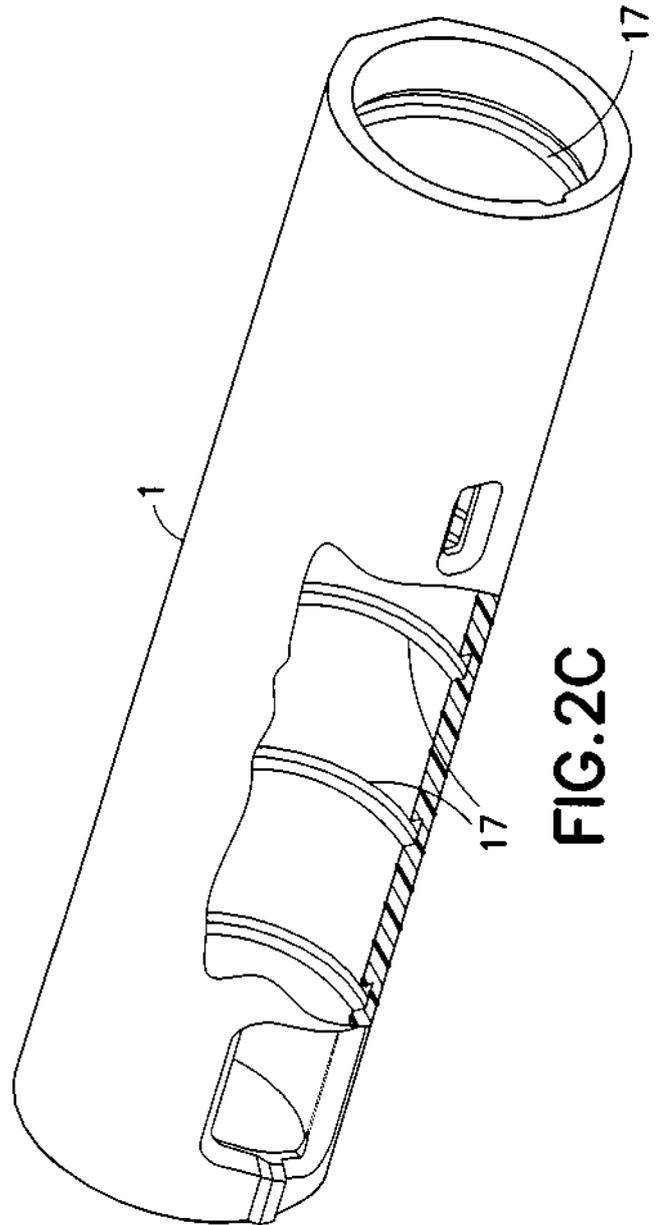


FIG. 2C

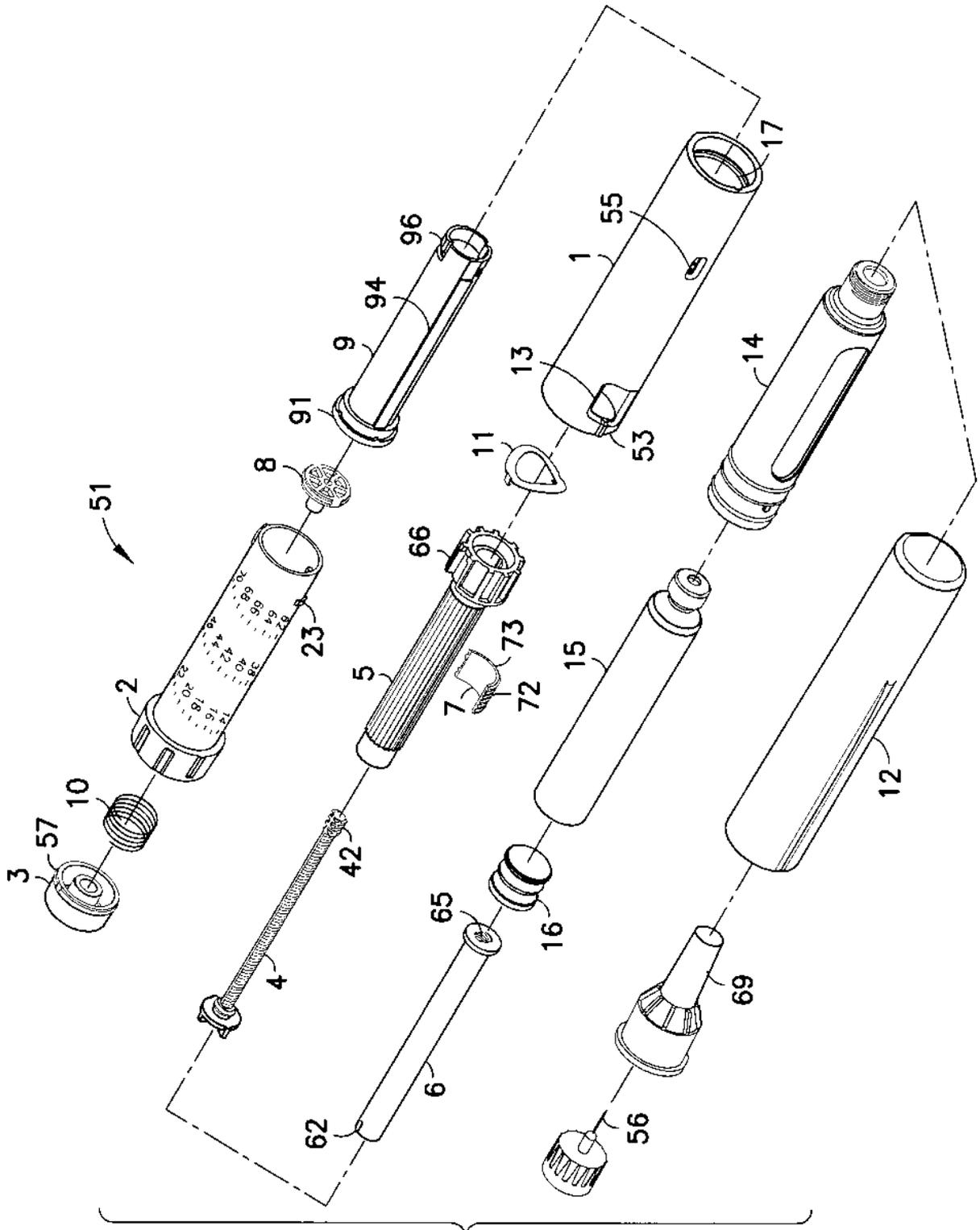


FIG.2B

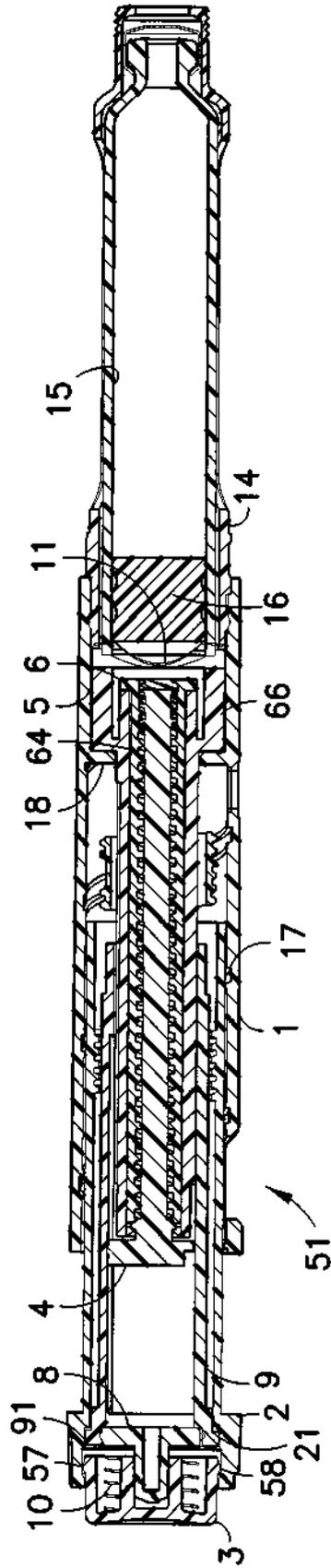


FIG.3

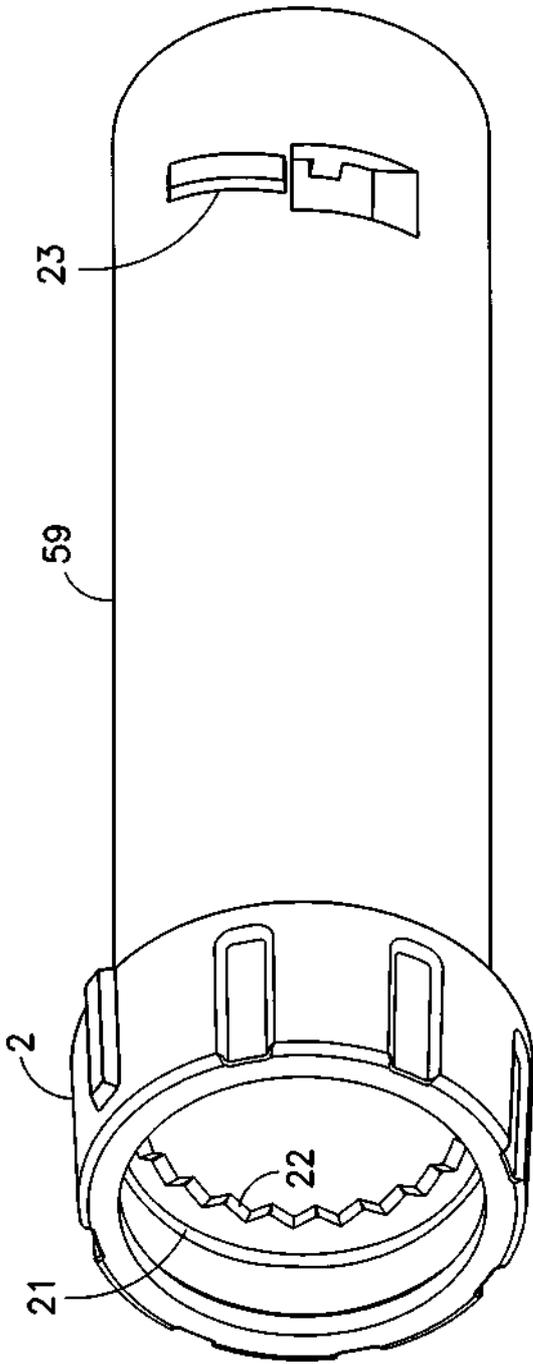


FIG. 4

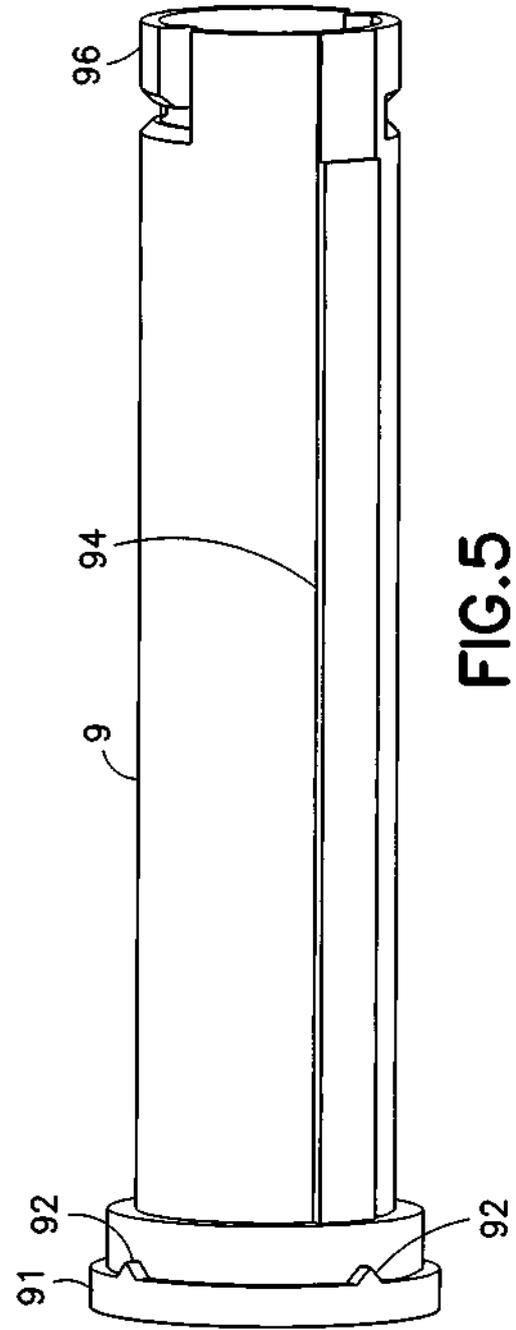


FIG. 5

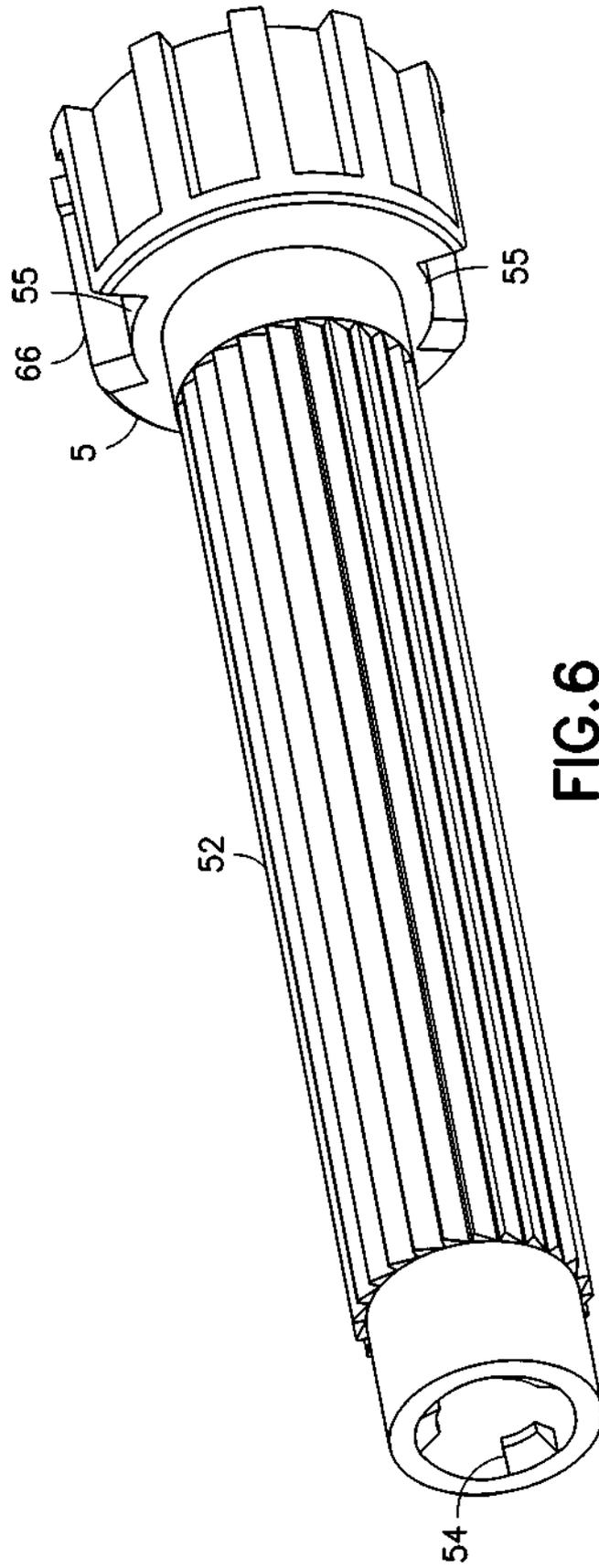
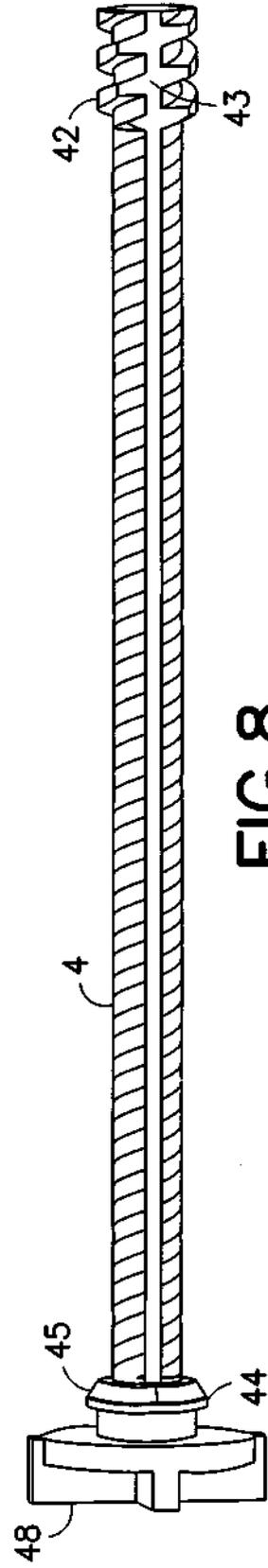
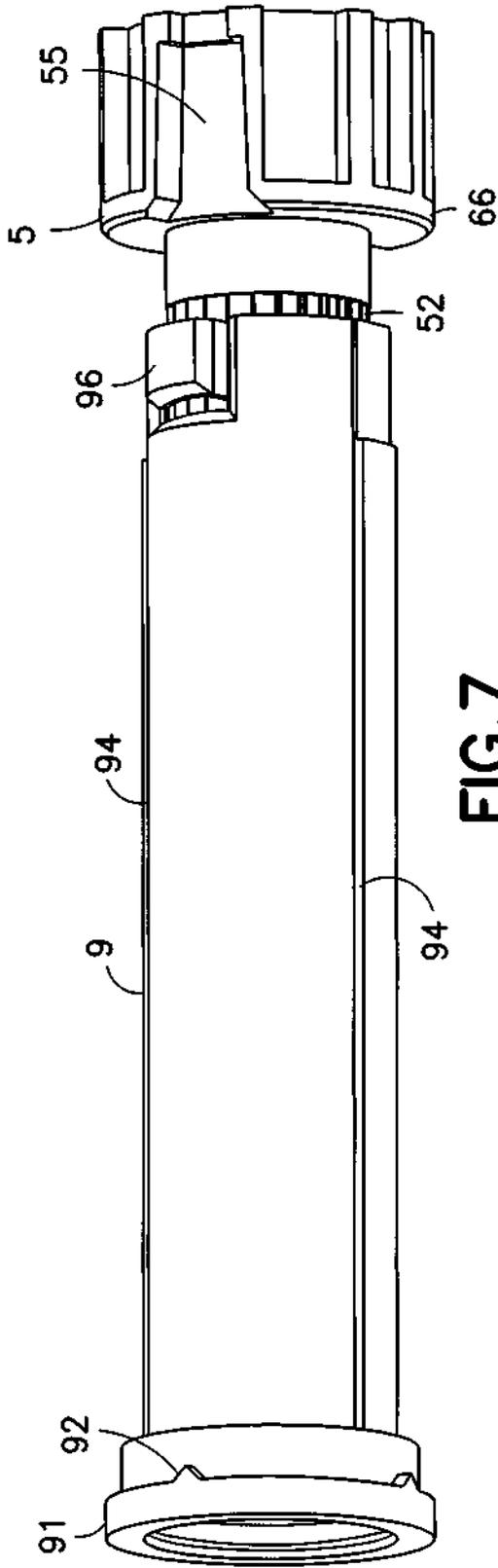


FIG. 6



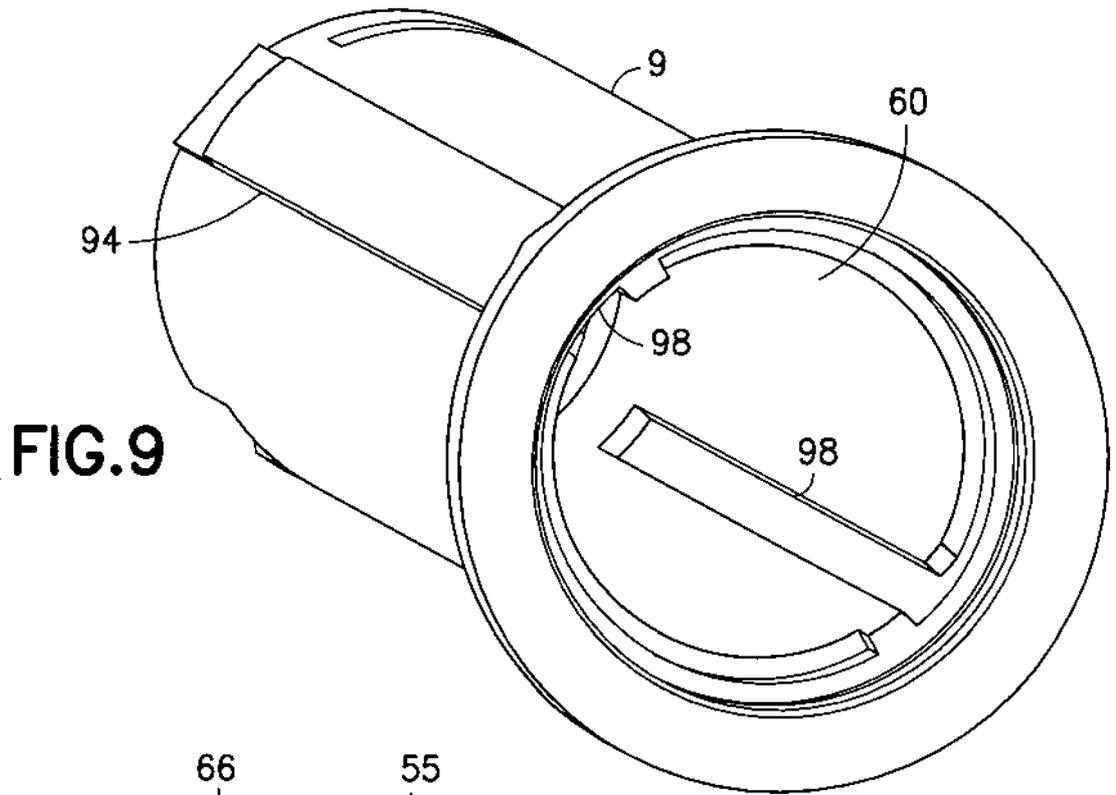


FIG. 9

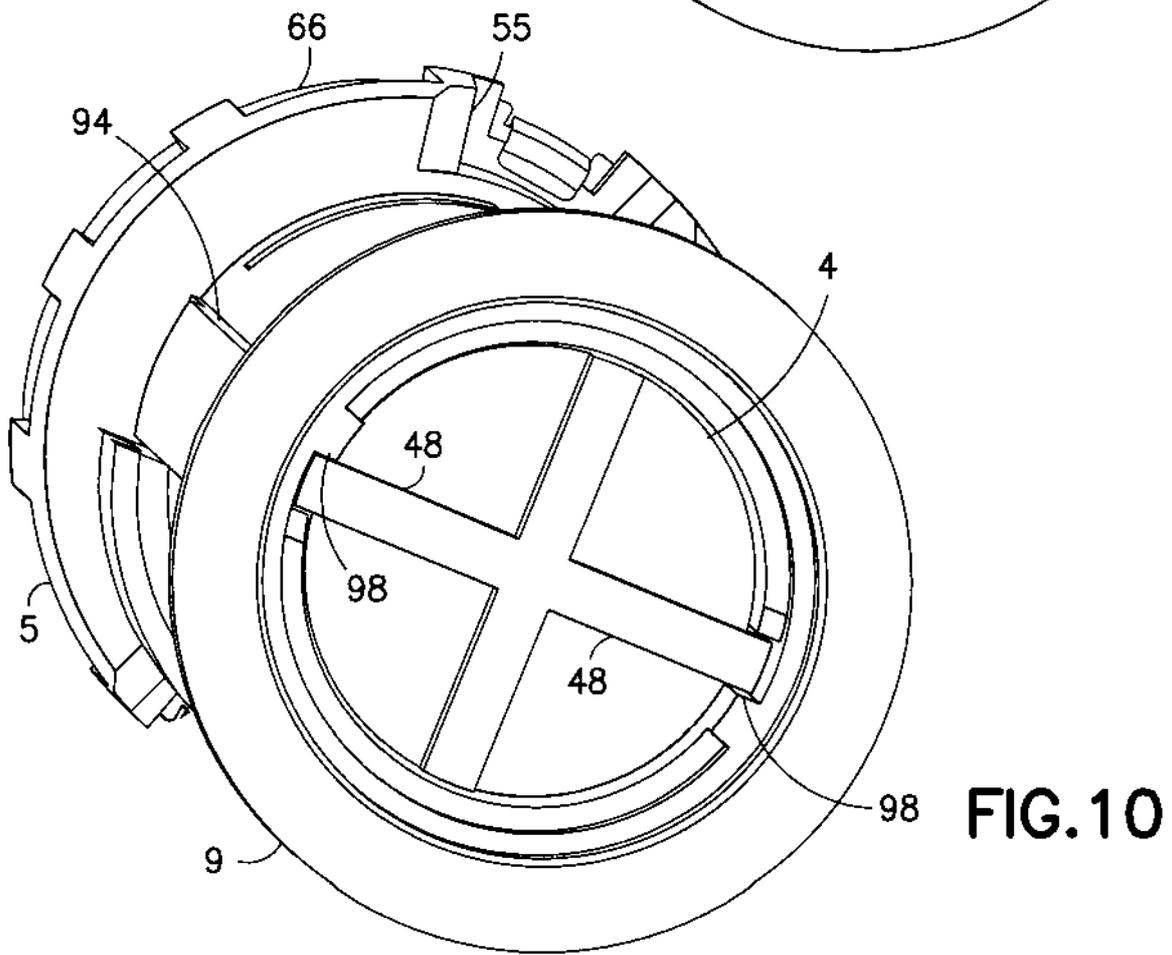


FIG. 10

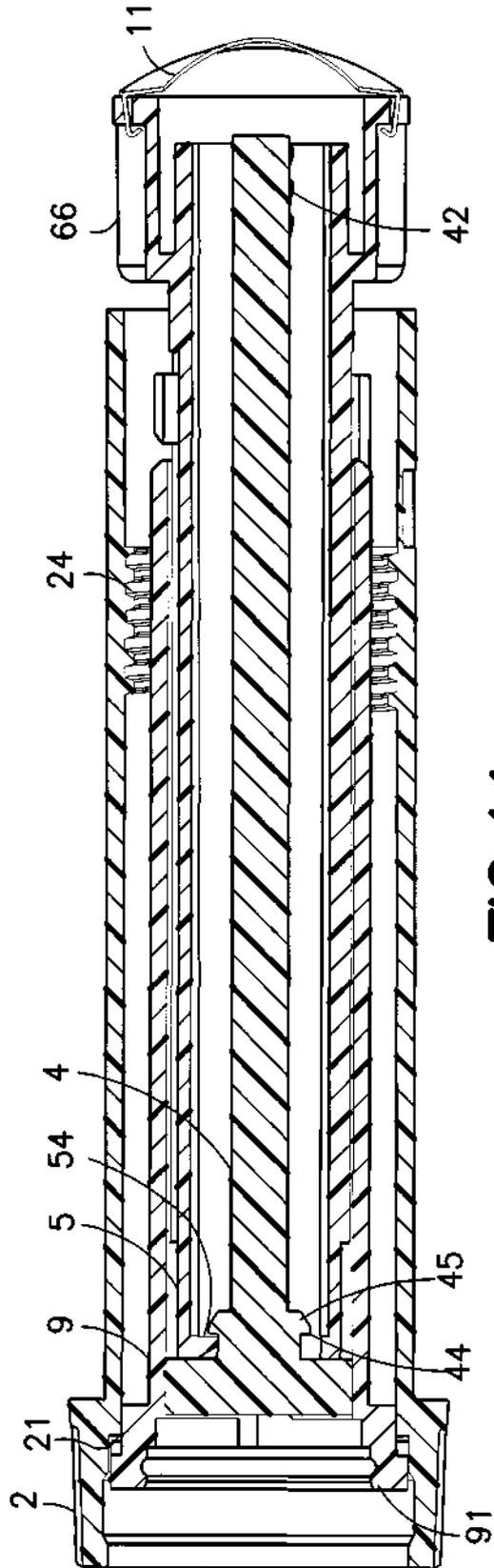
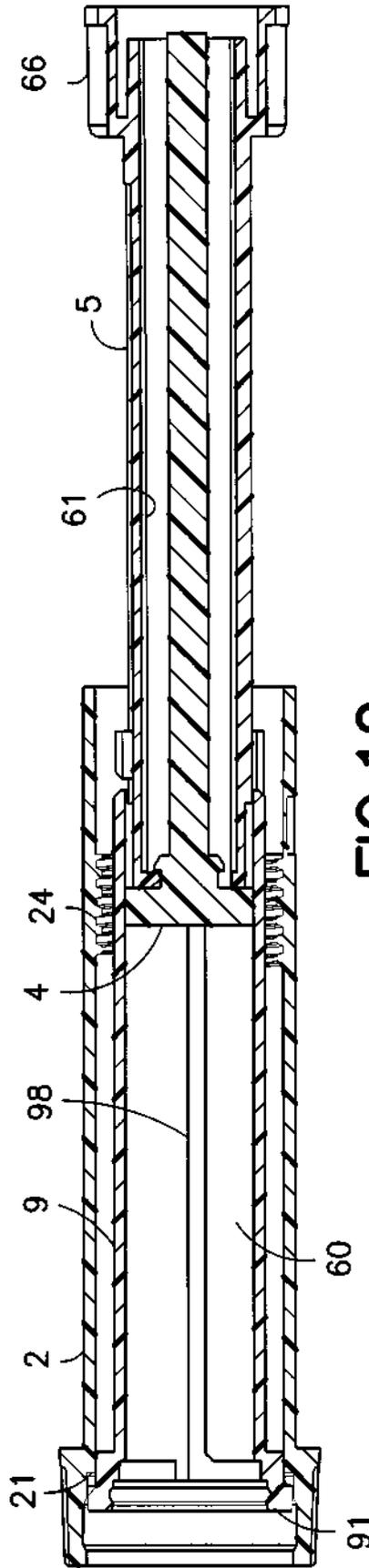


FIG. 11



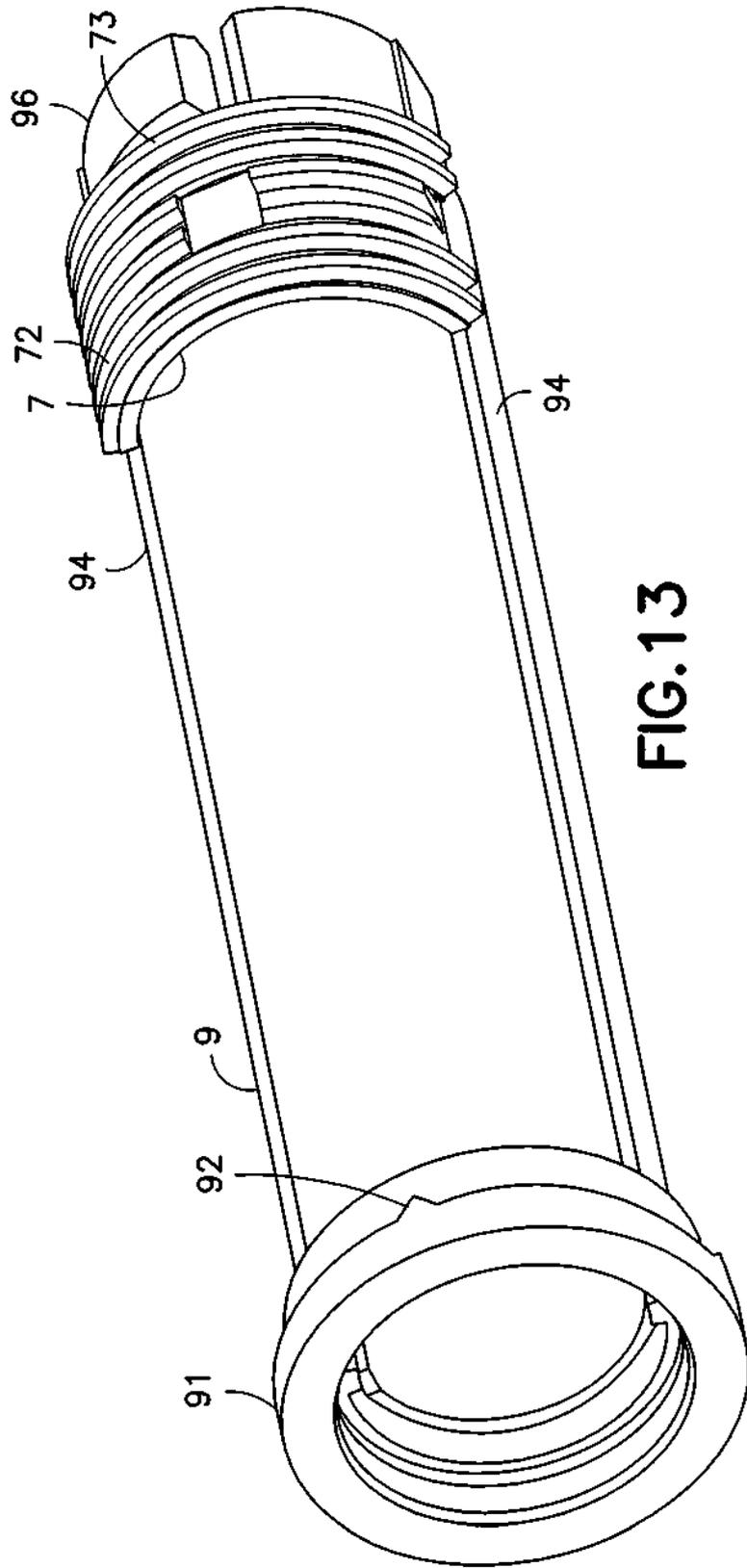


FIG.13

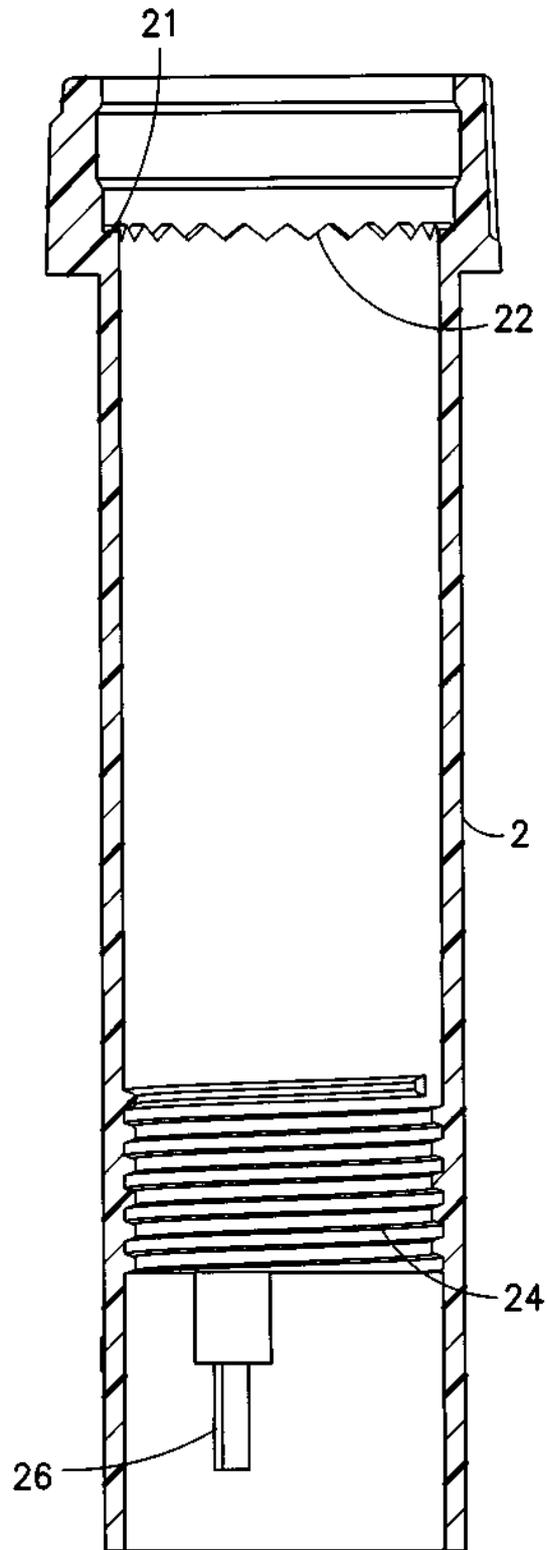


FIG. 14

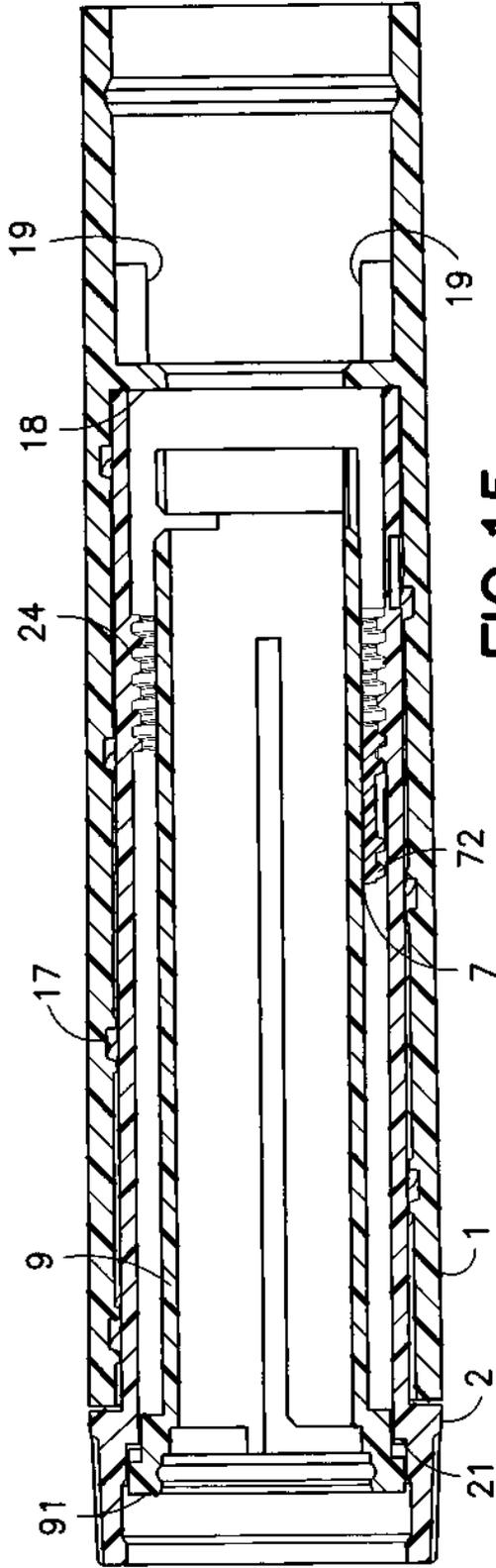


FIG. 15

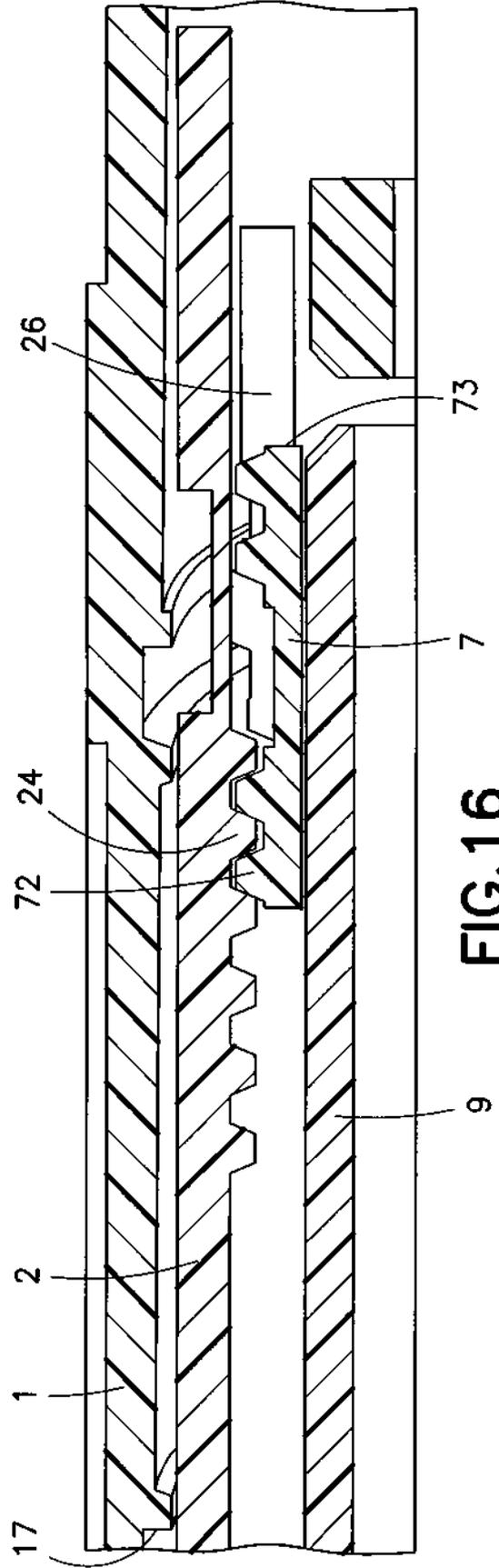


FIG. 16

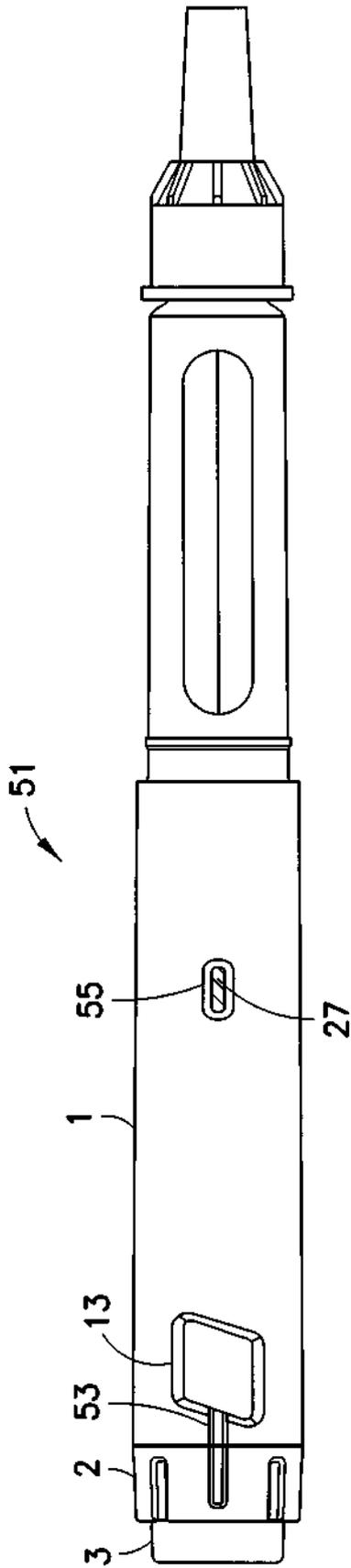


FIG. 17

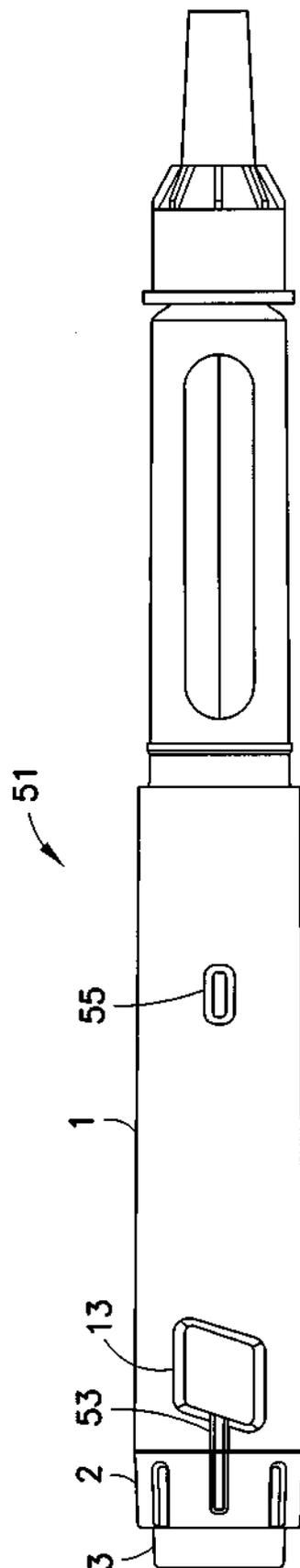


FIG. 18

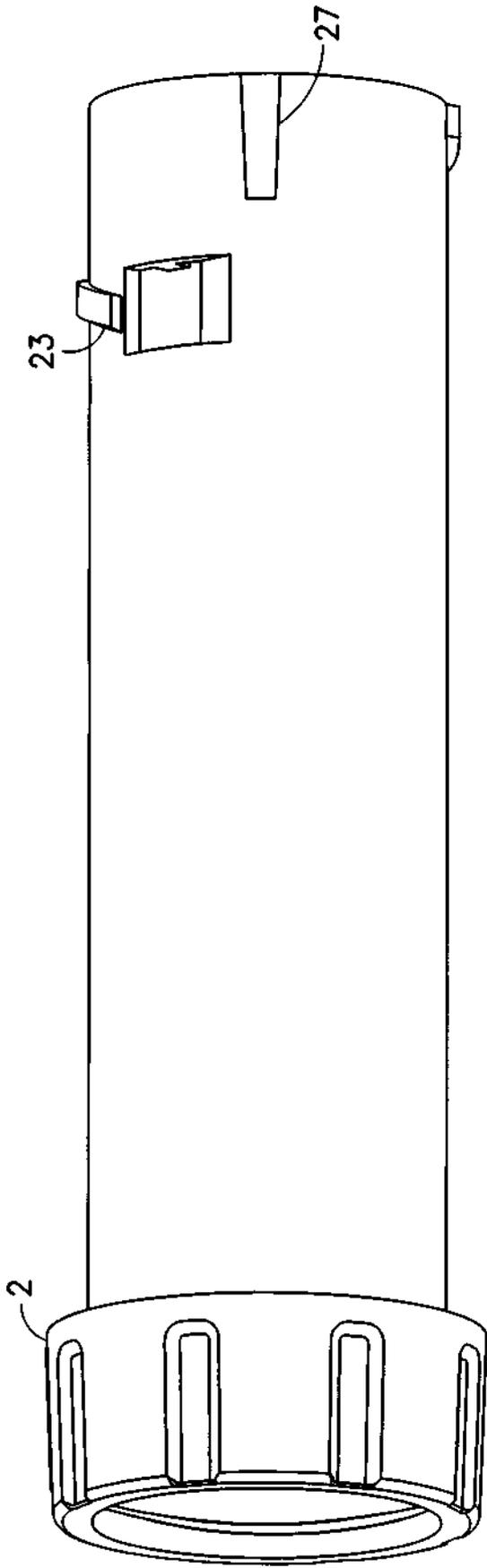


FIG. 19

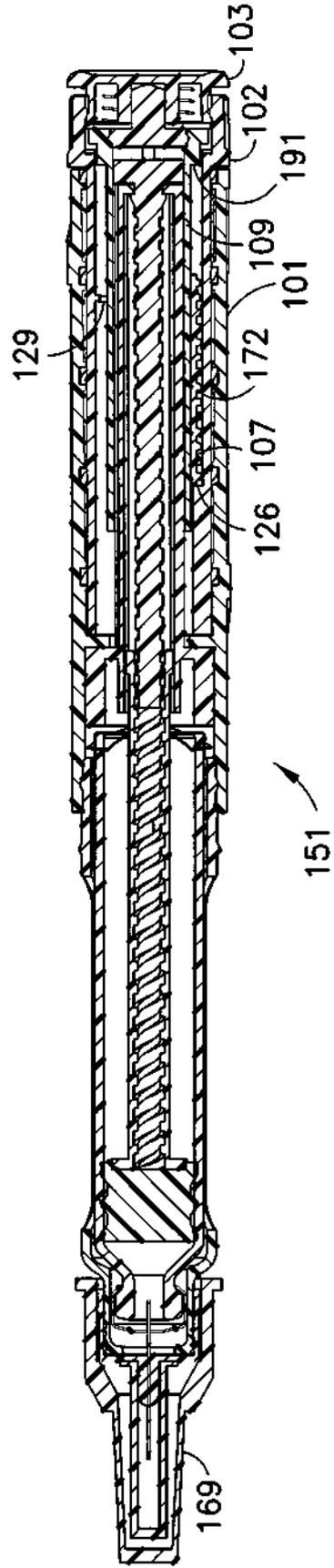


FIG. 21

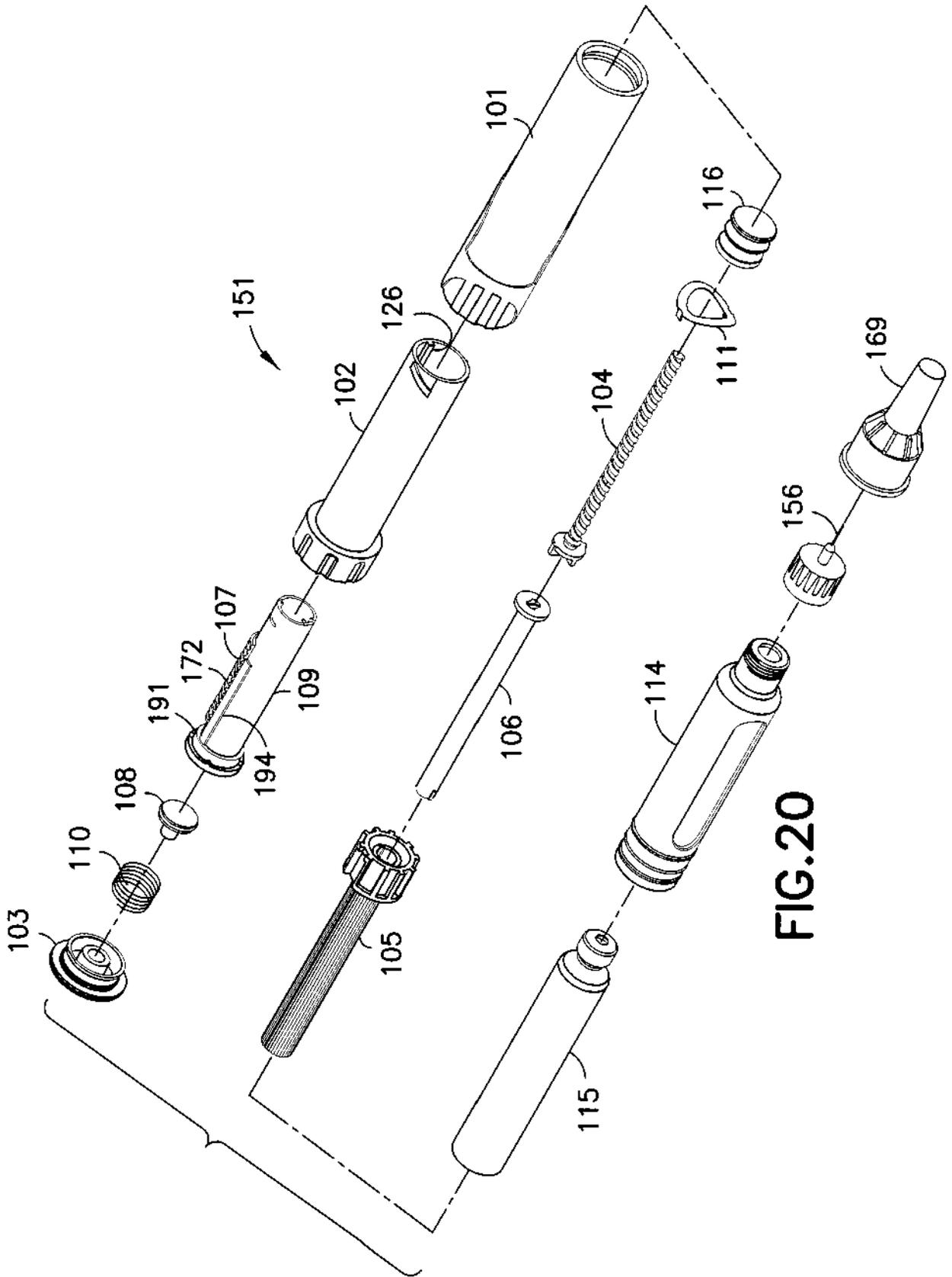


FIG. 20

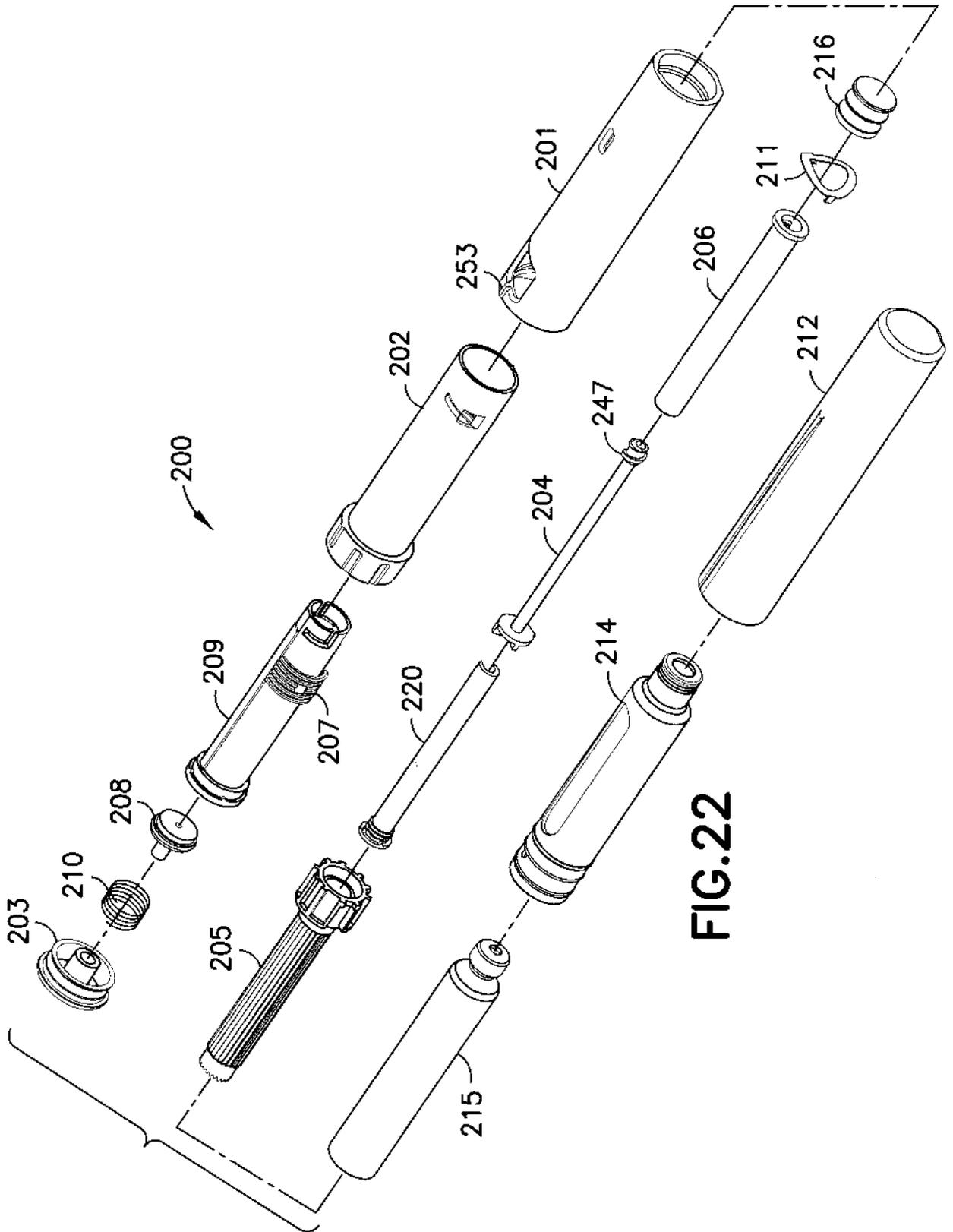


FIG.22

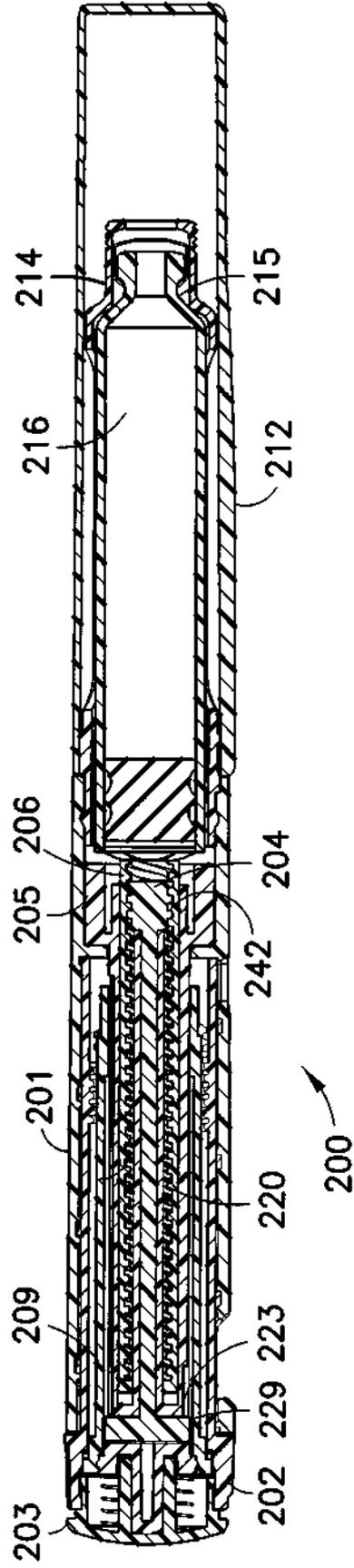


FIG.23

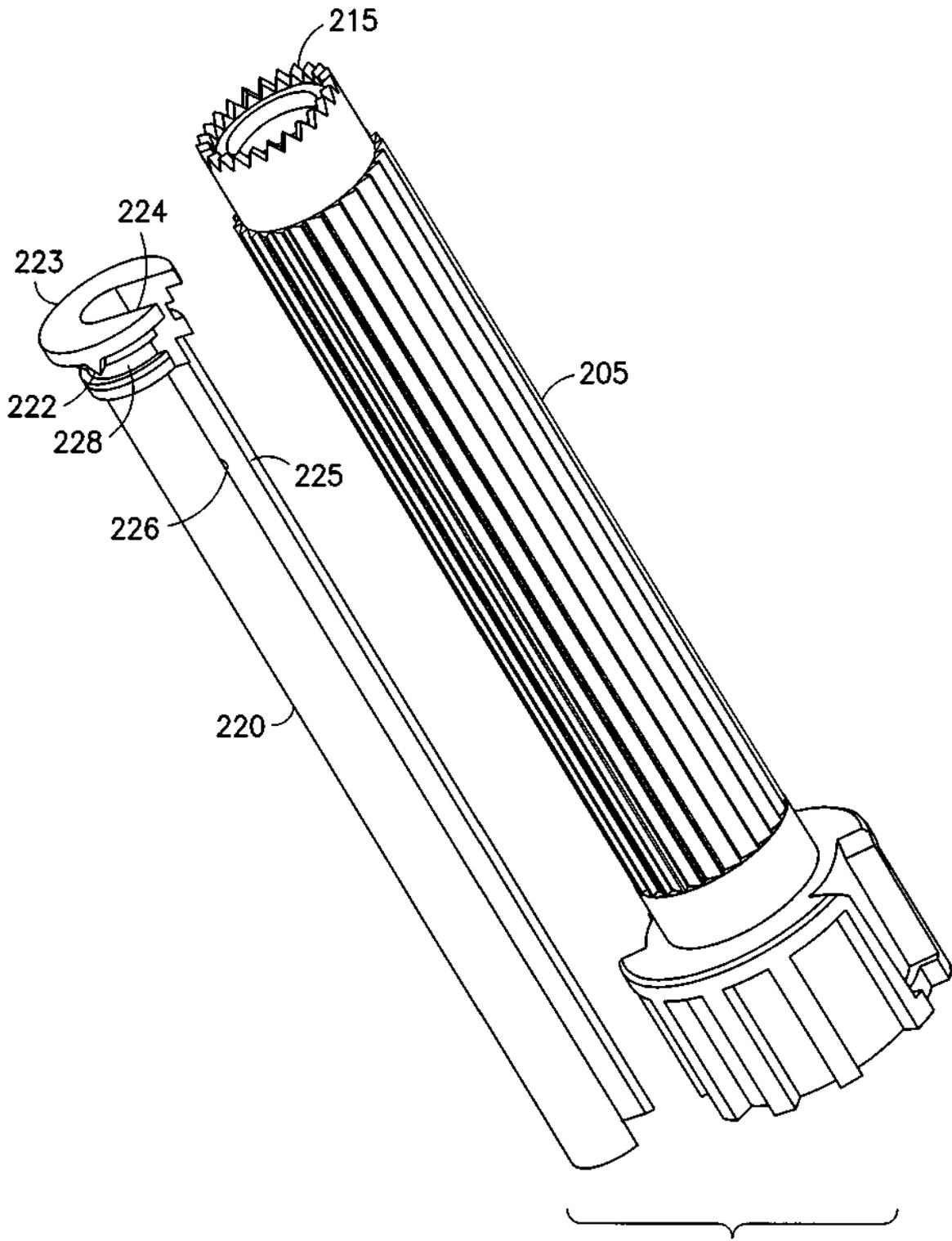
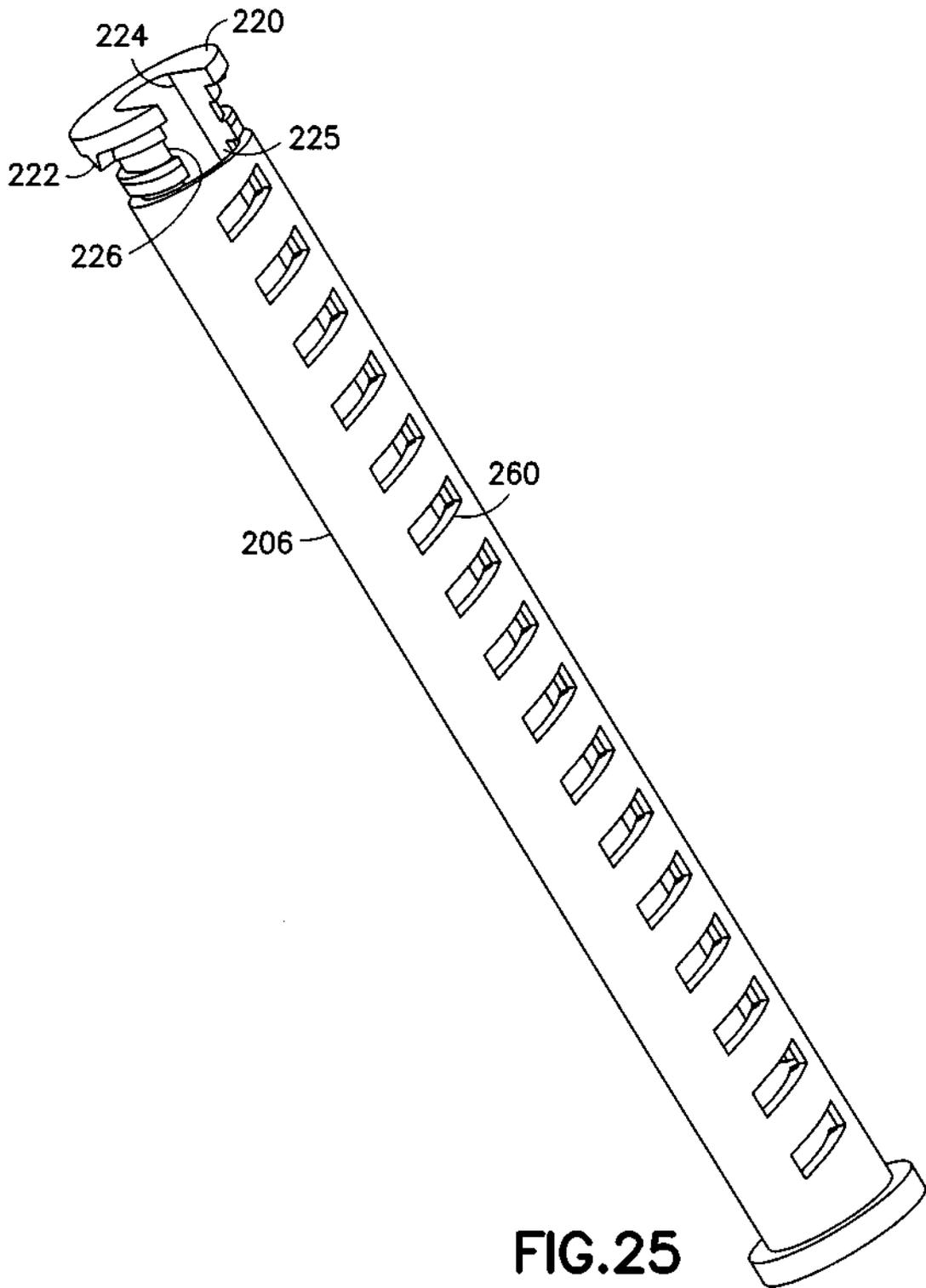


FIG.24



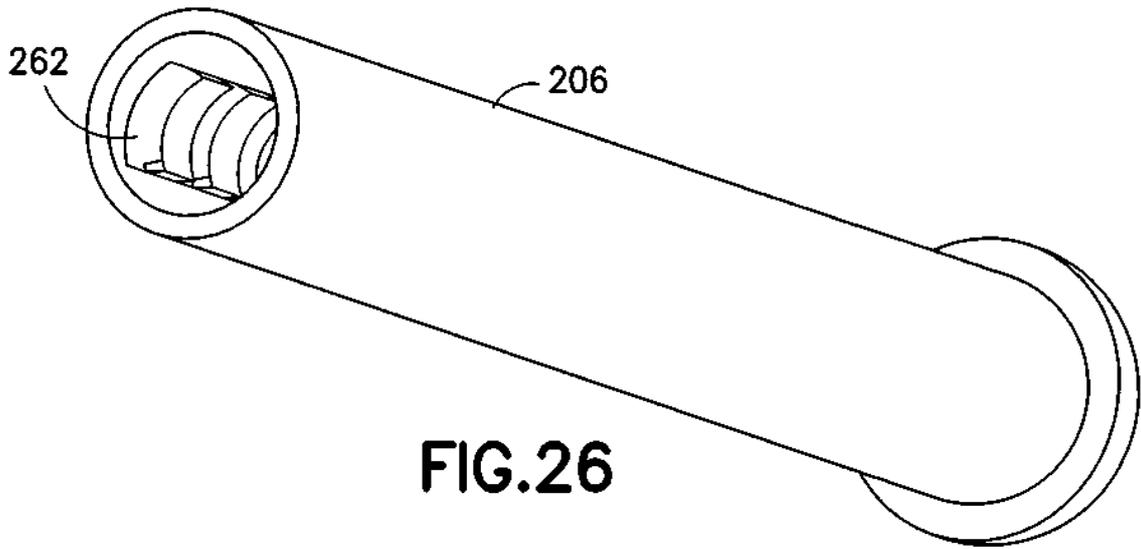


FIG. 26

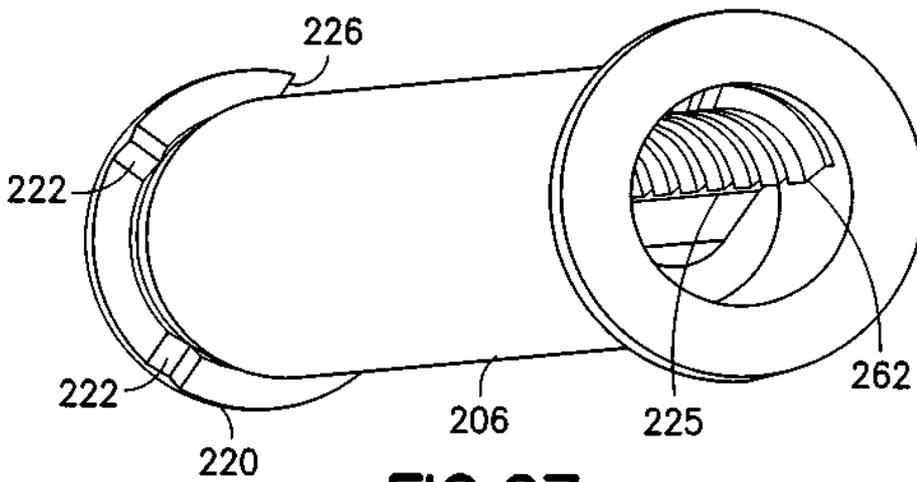


FIG. 27

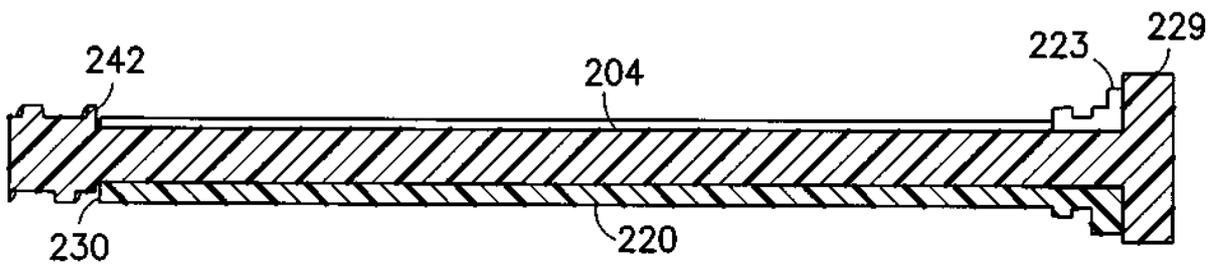


FIG. 28

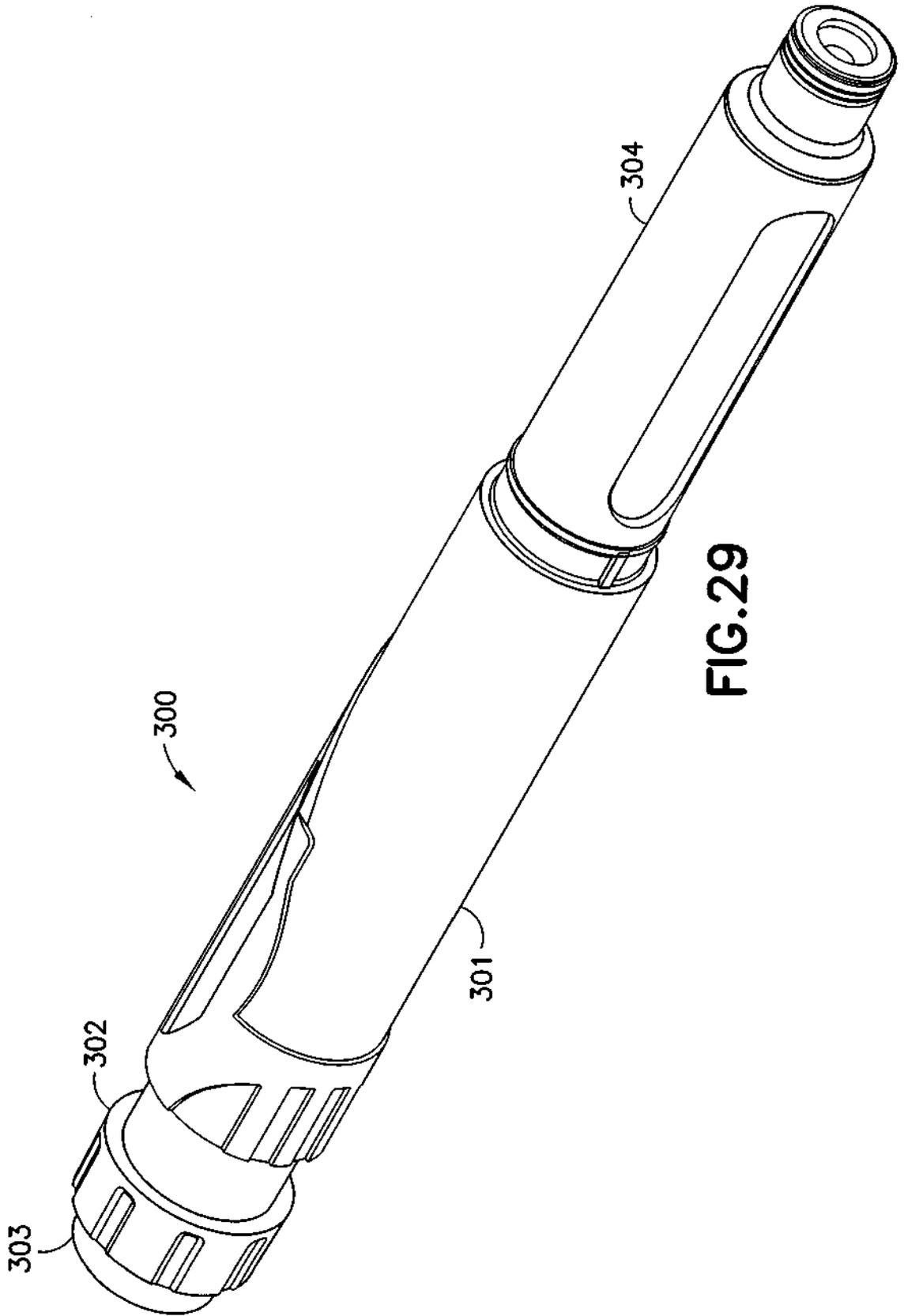


FIG.29

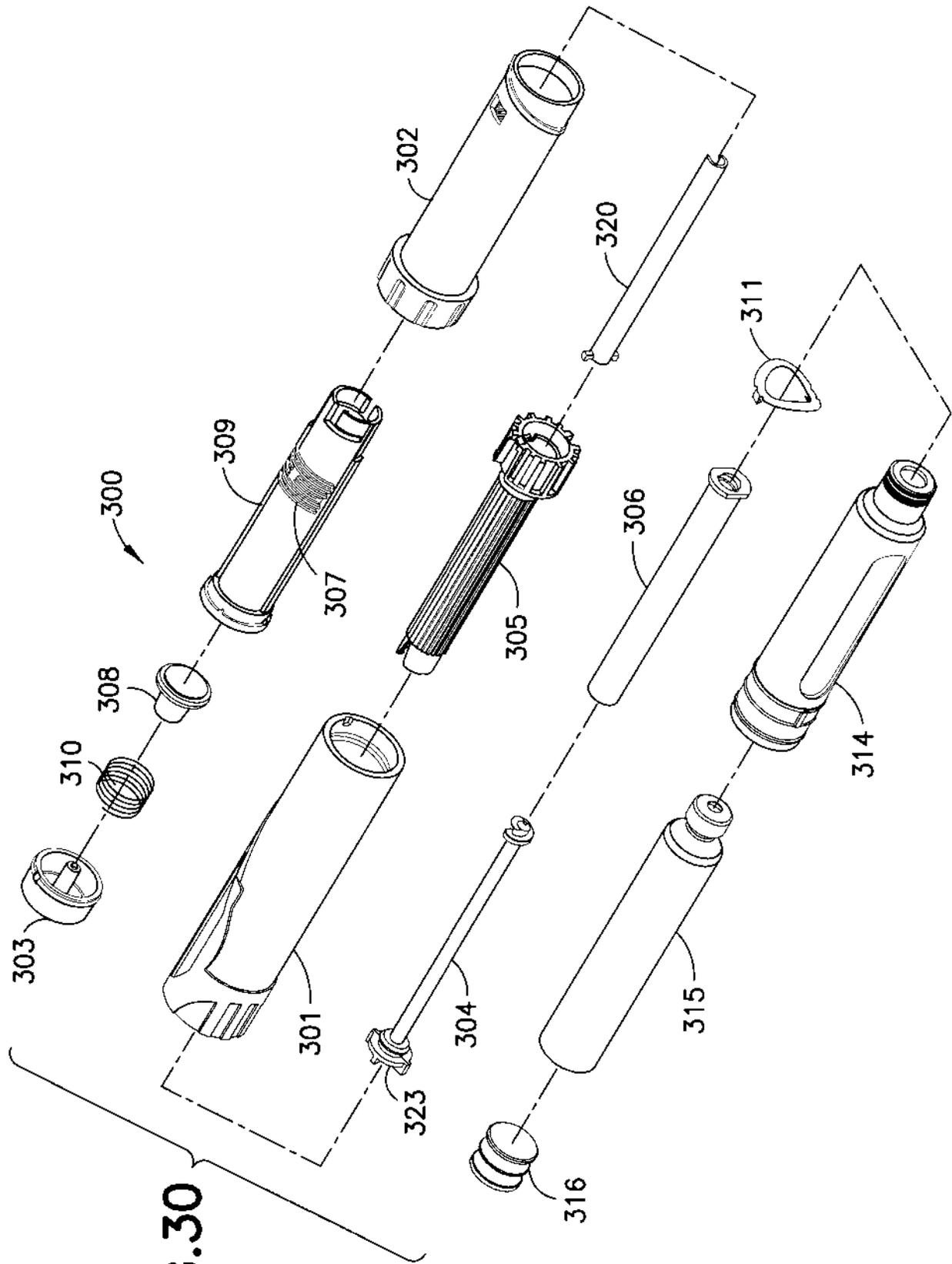


FIG. 30

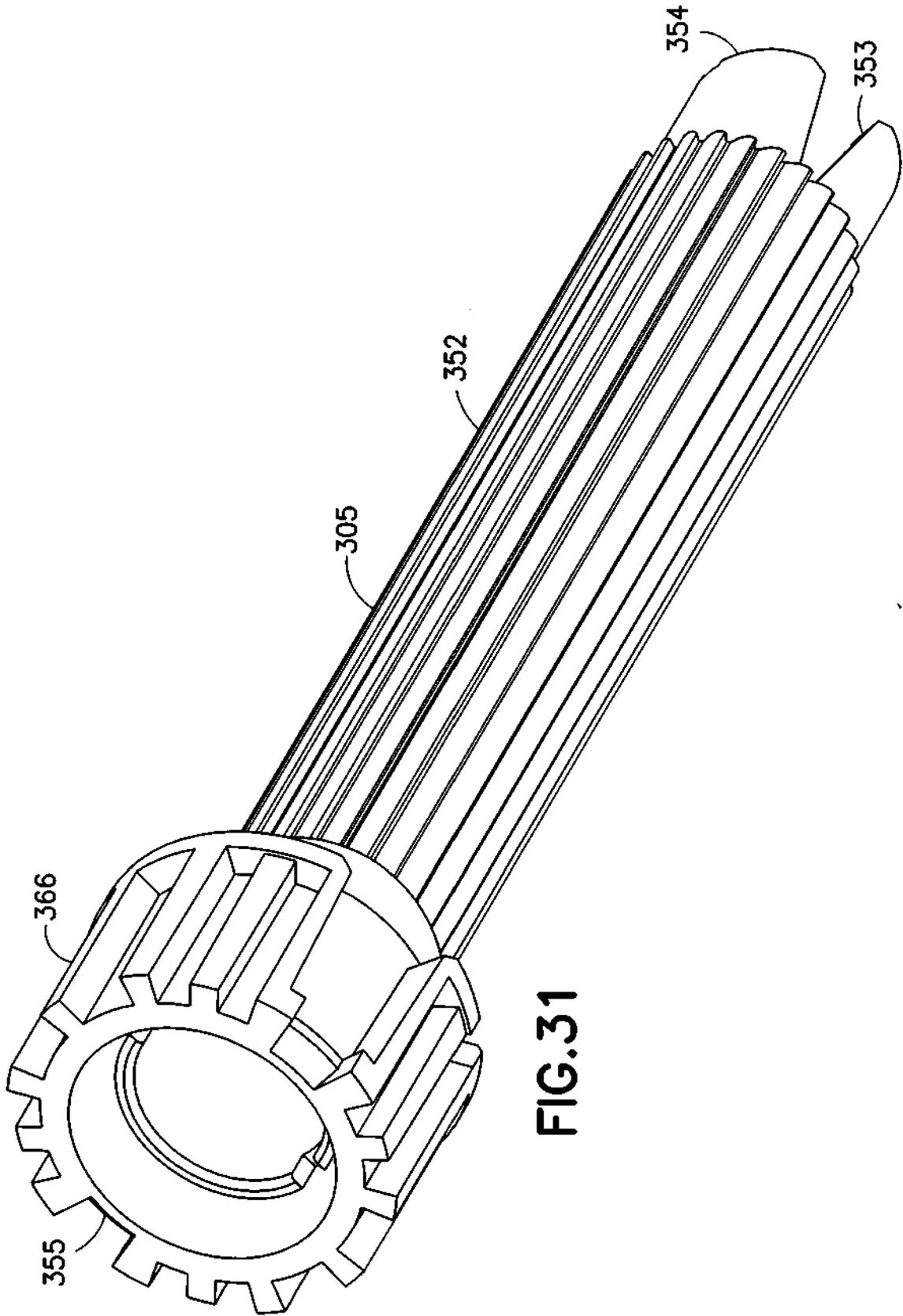
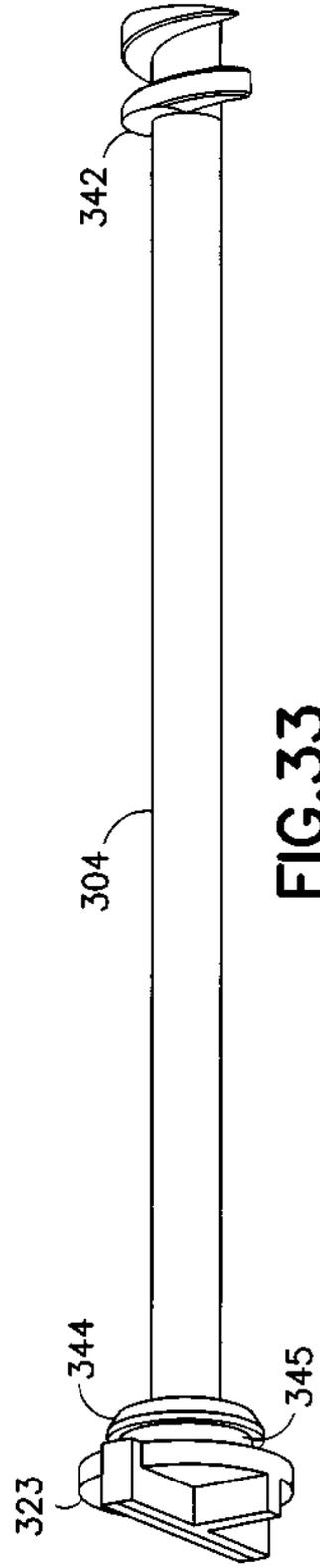
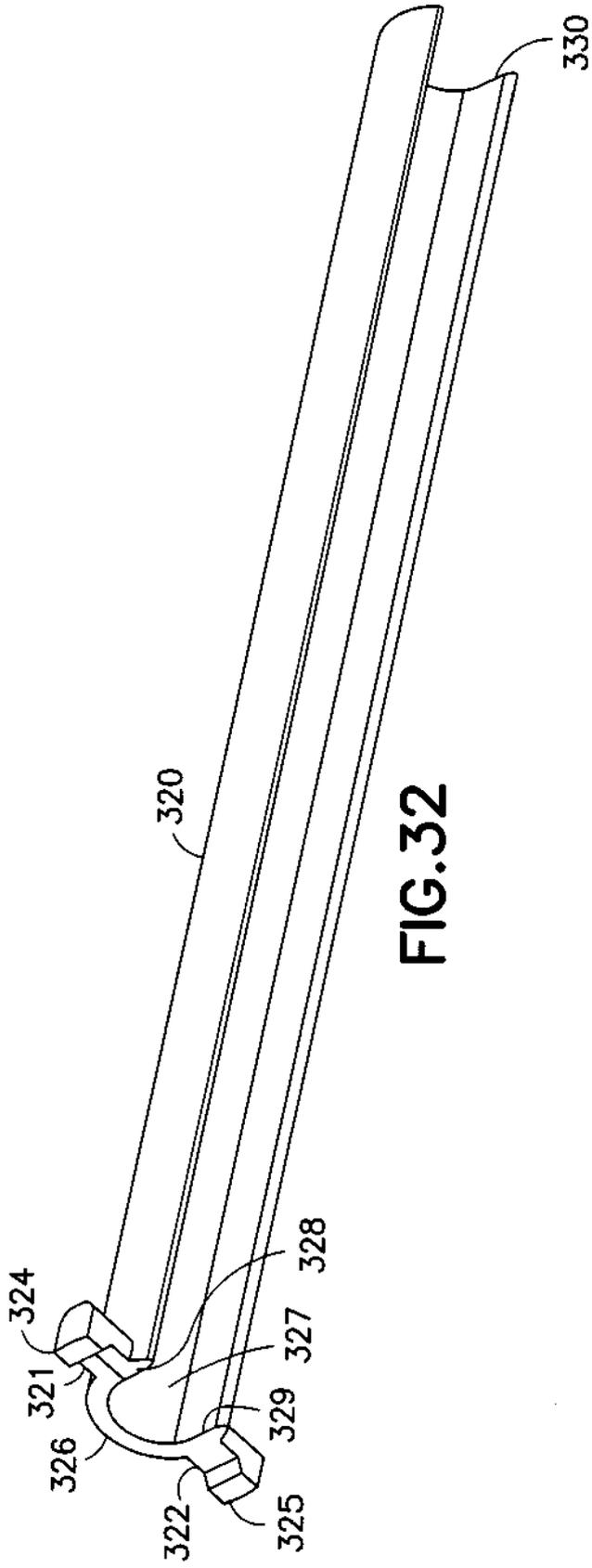


FIG.31



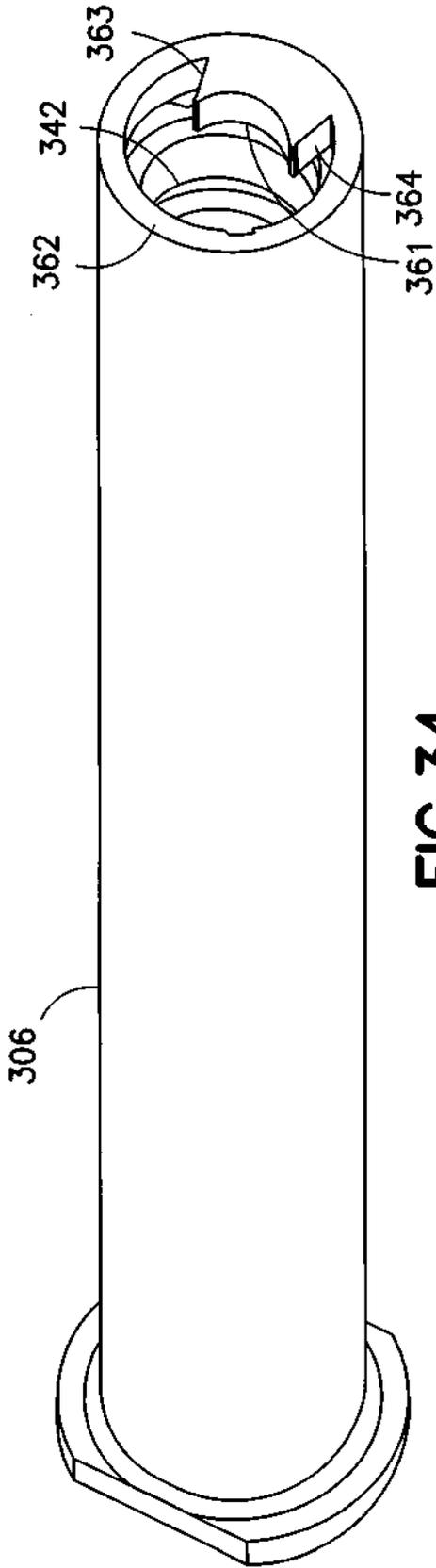


FIG. 34

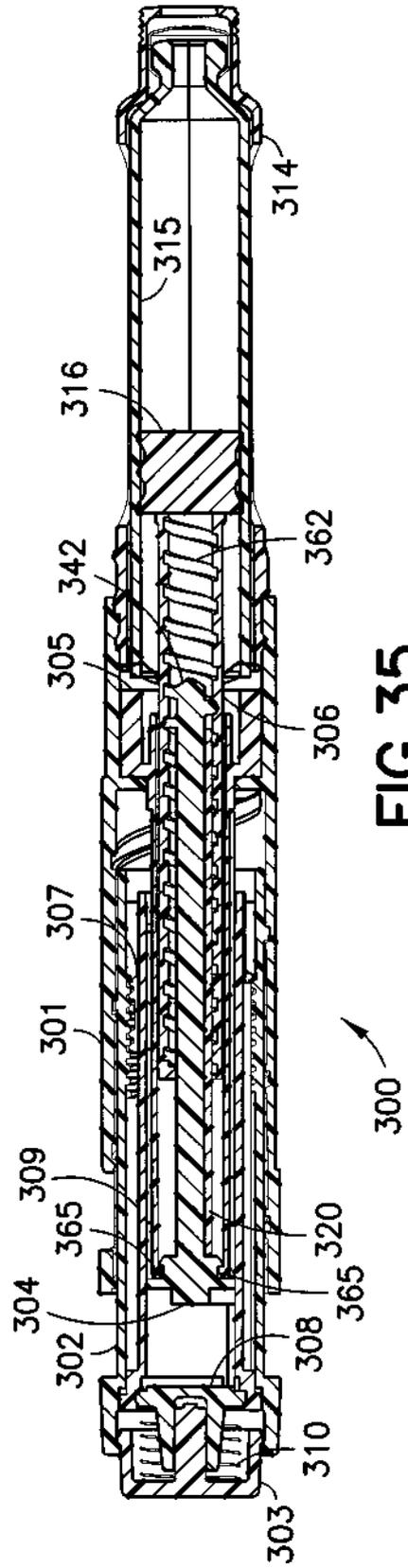


FIG. 35

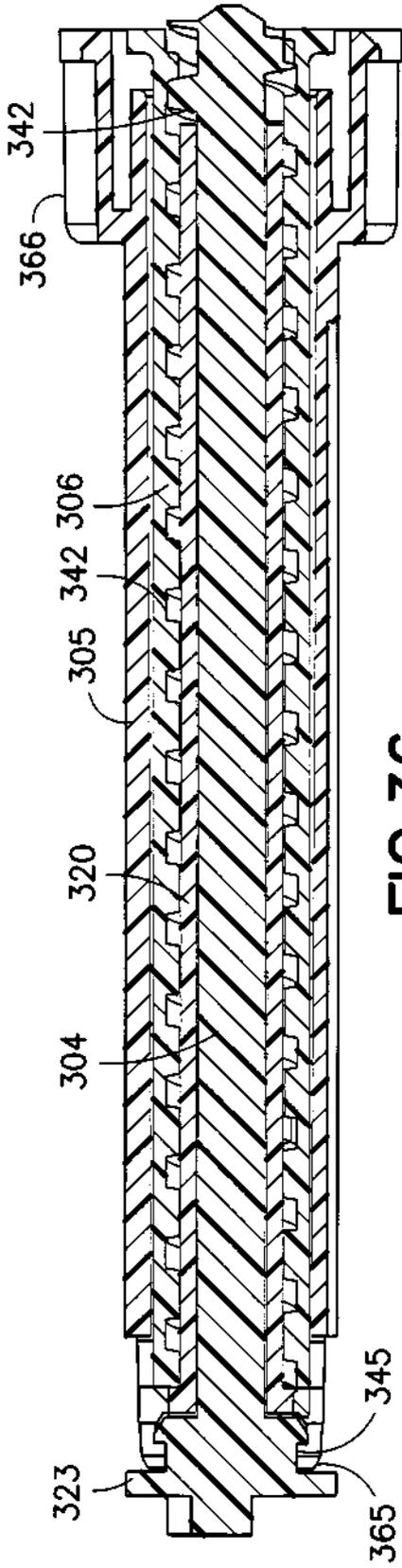


FIG. 36

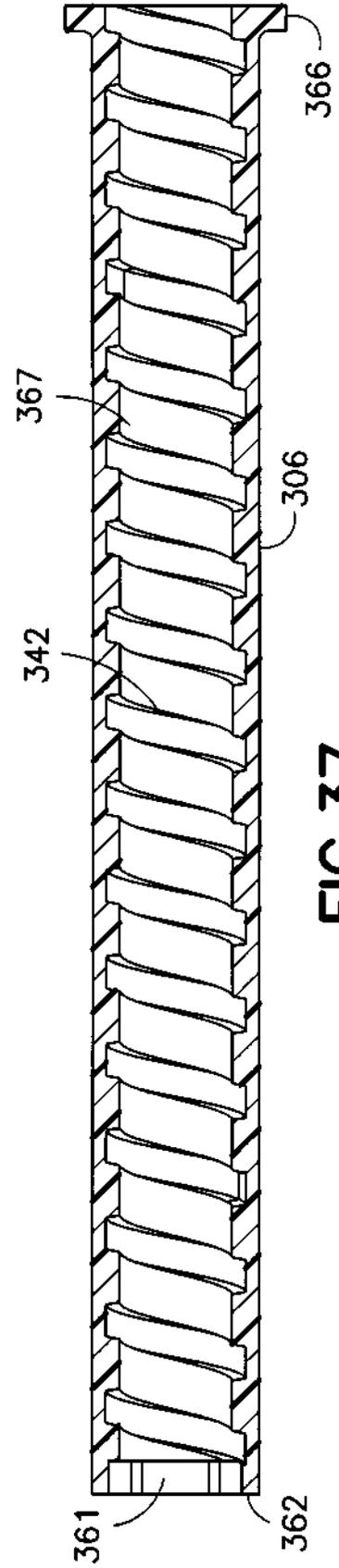


FIG. 37

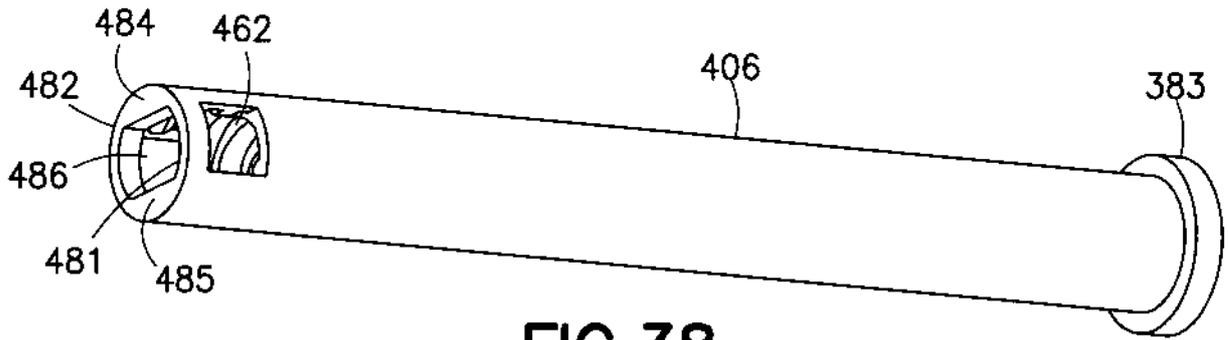


FIG.38

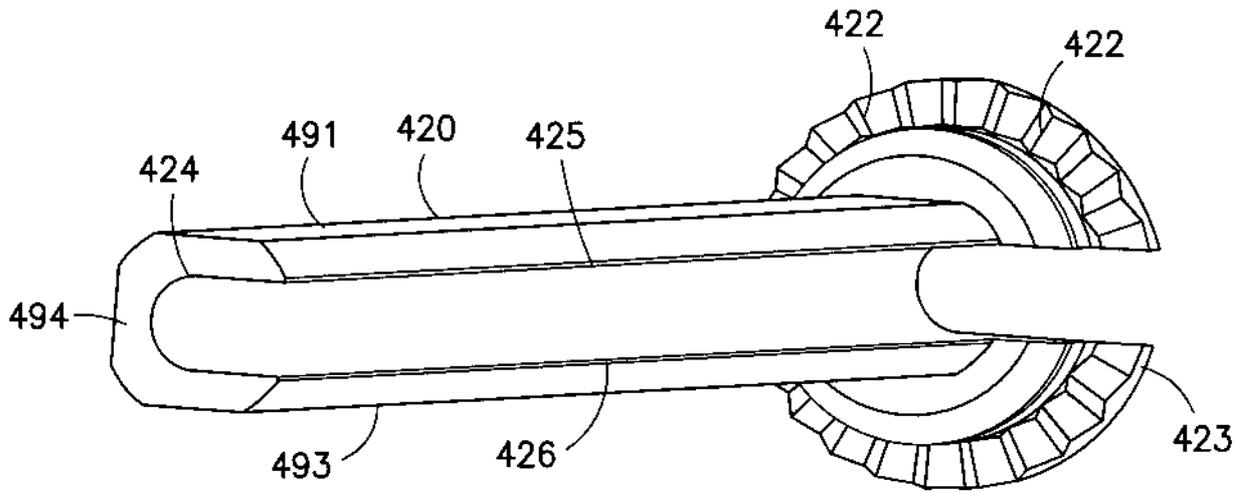
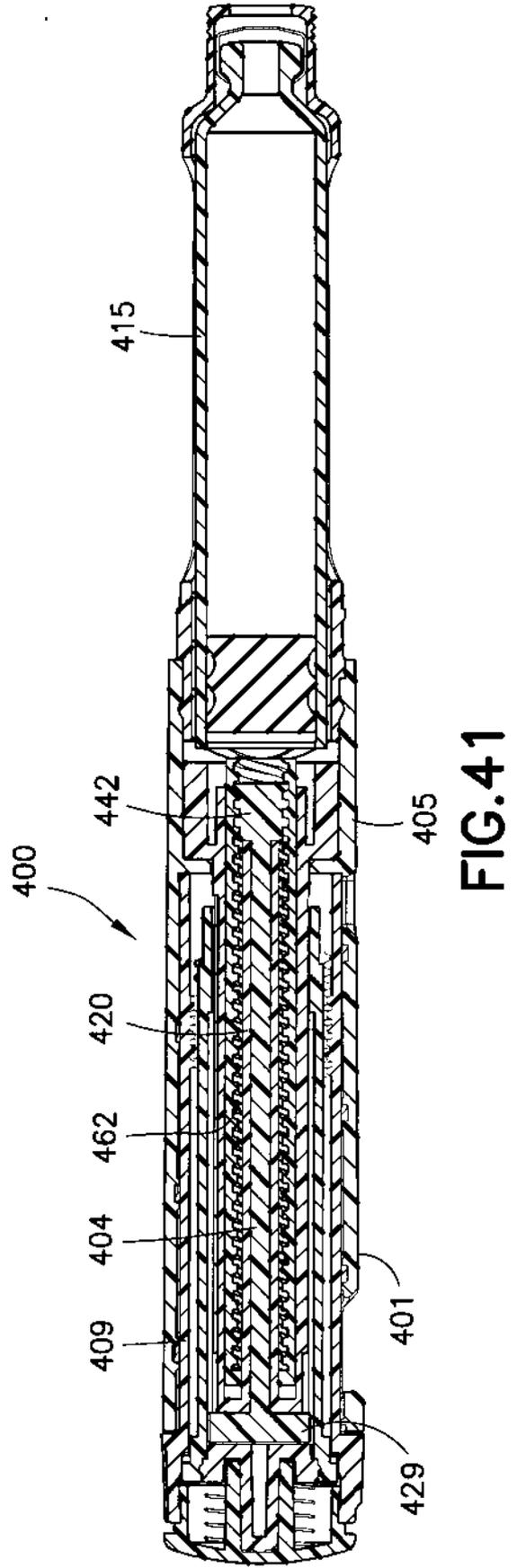
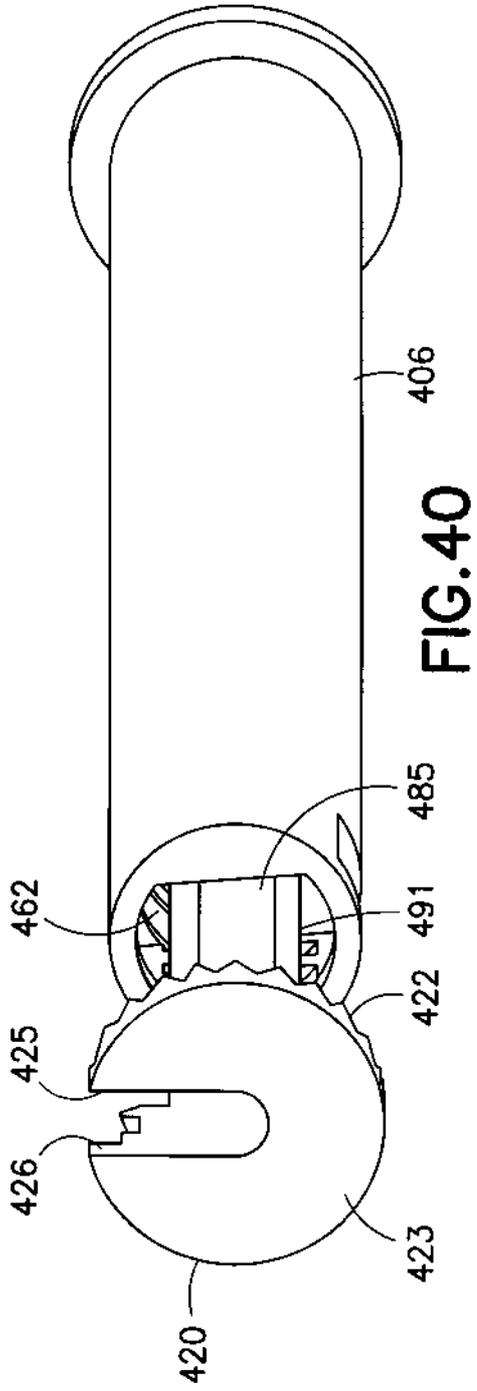


FIG.39



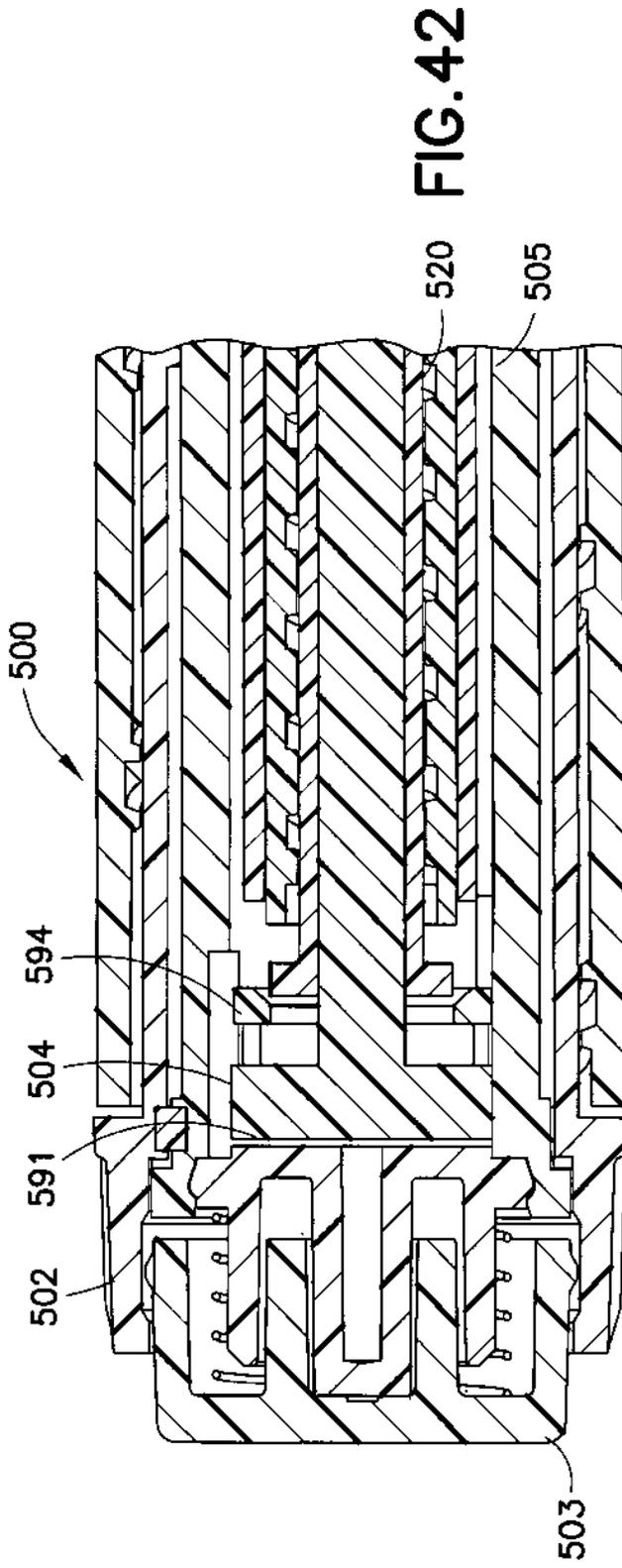


FIG. 42

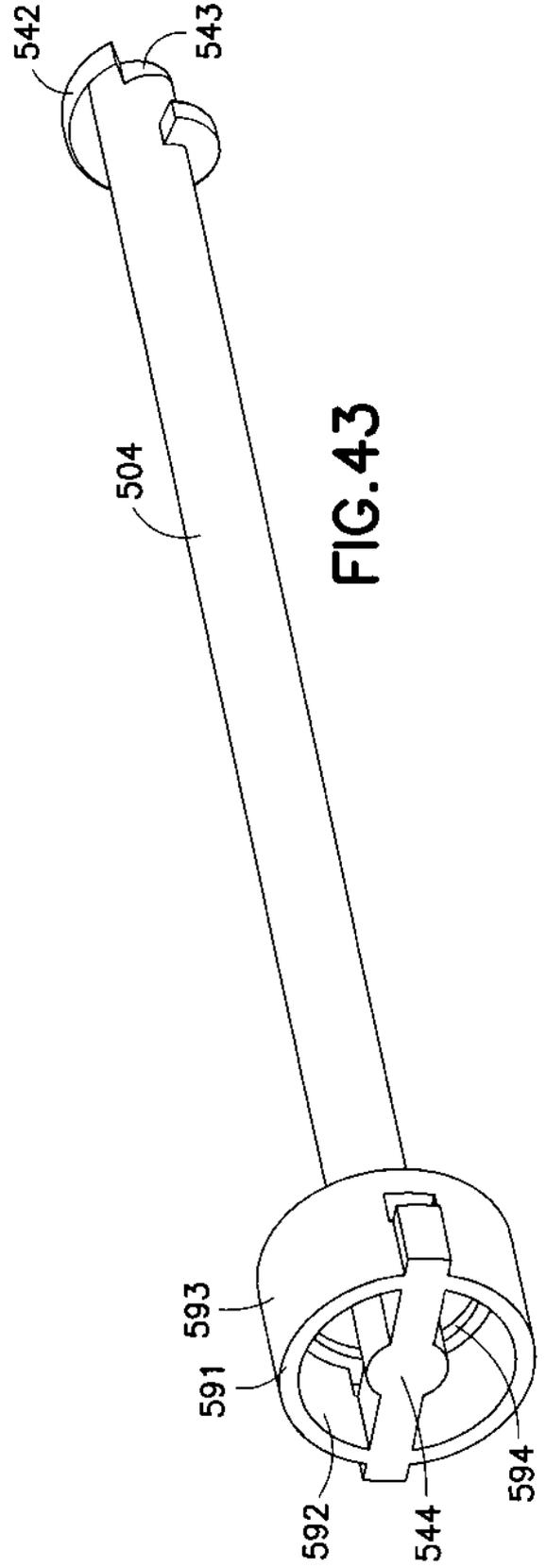


FIG. 43

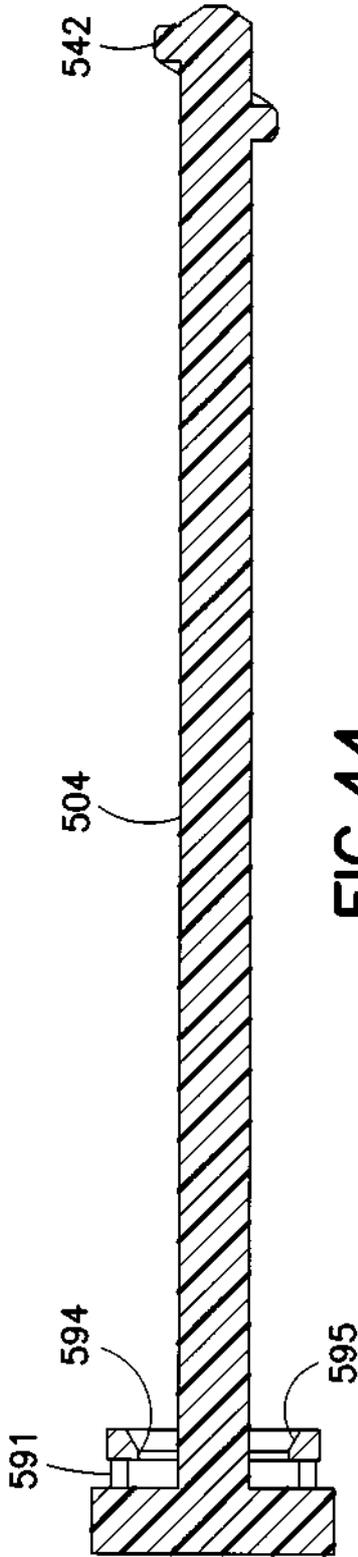


FIG. 44

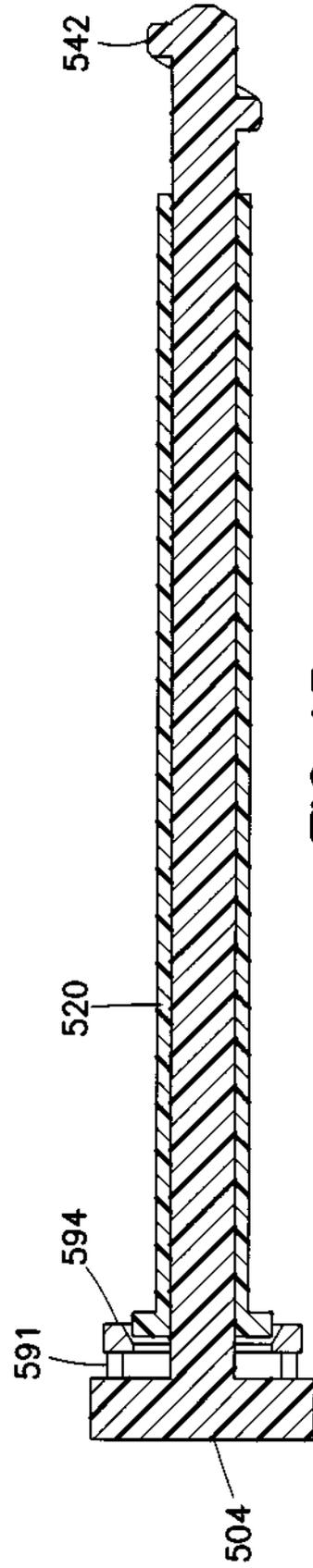
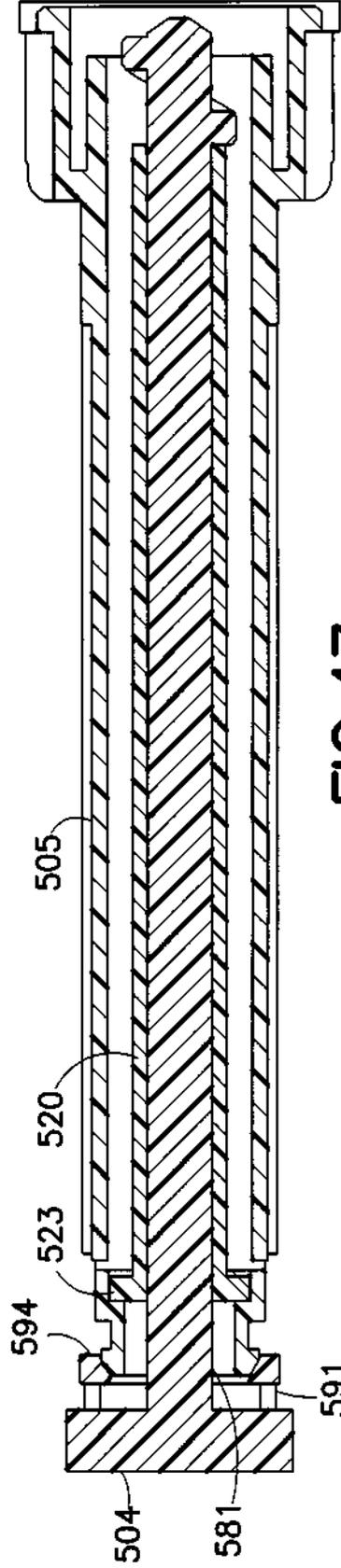
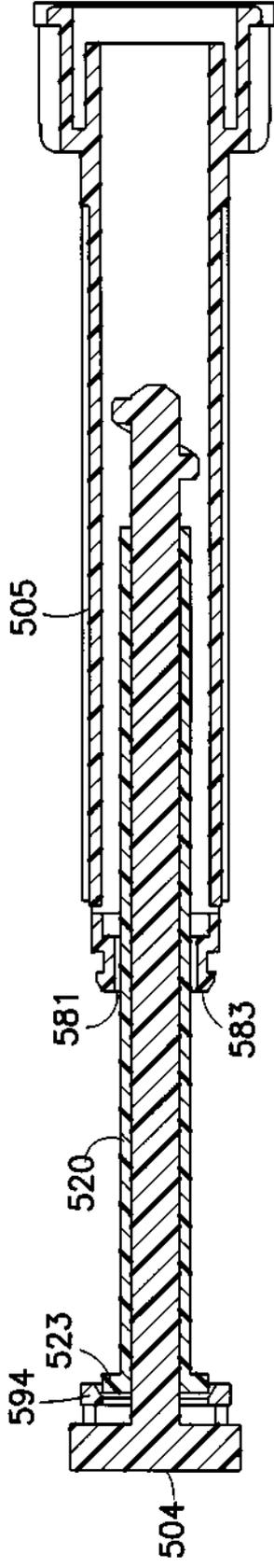


FIG. 45



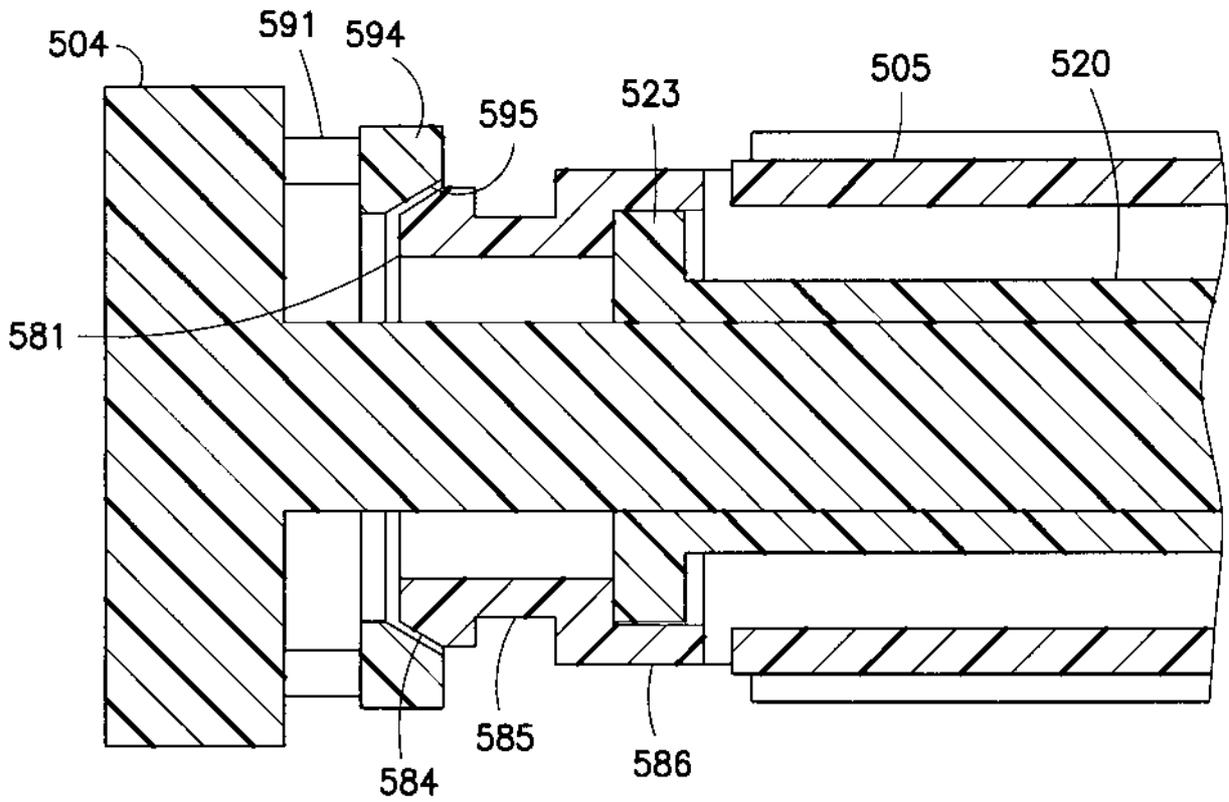


FIG. 48

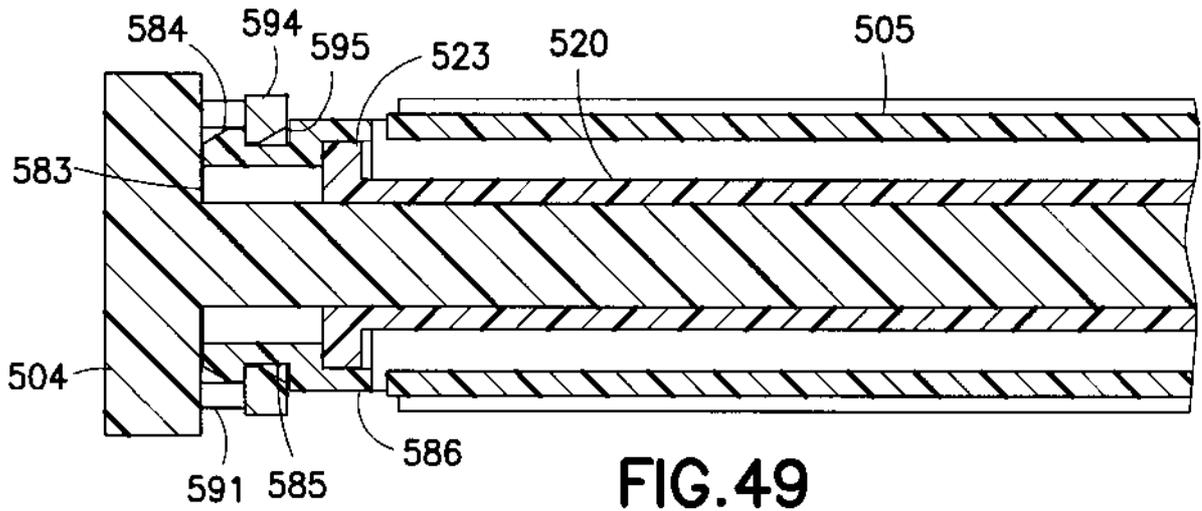
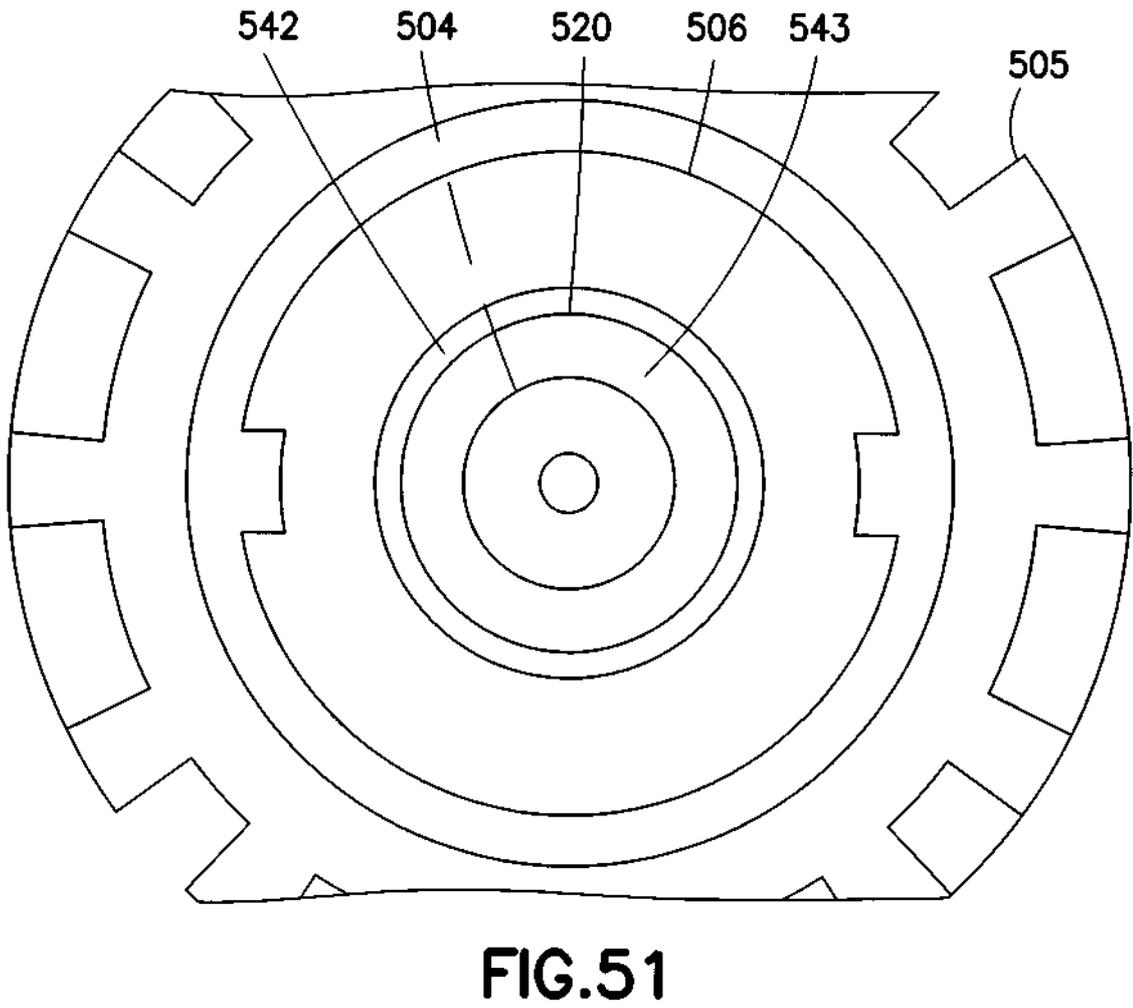
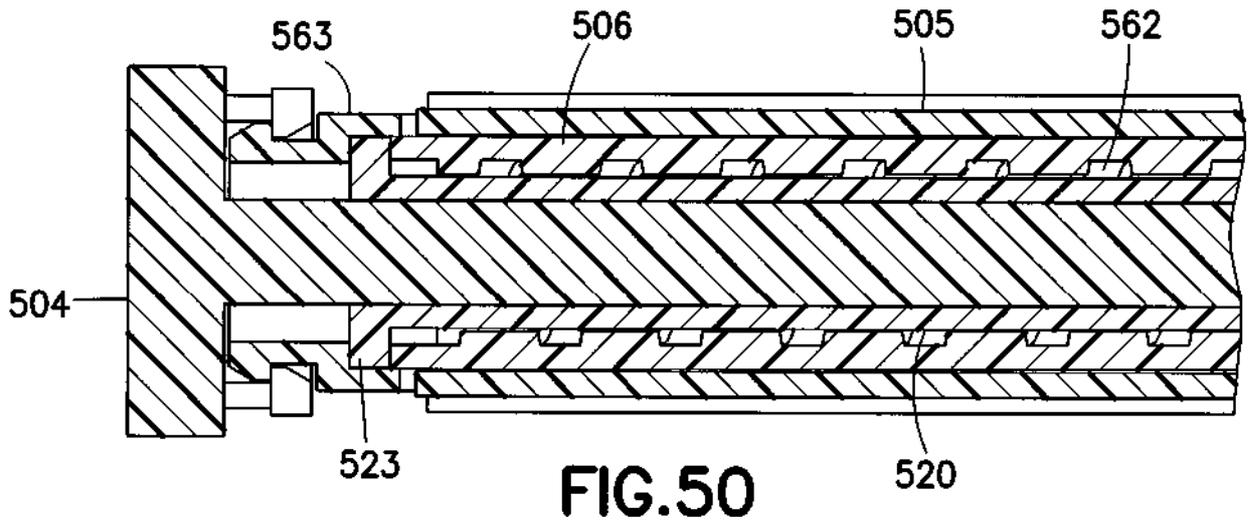


FIG. 49



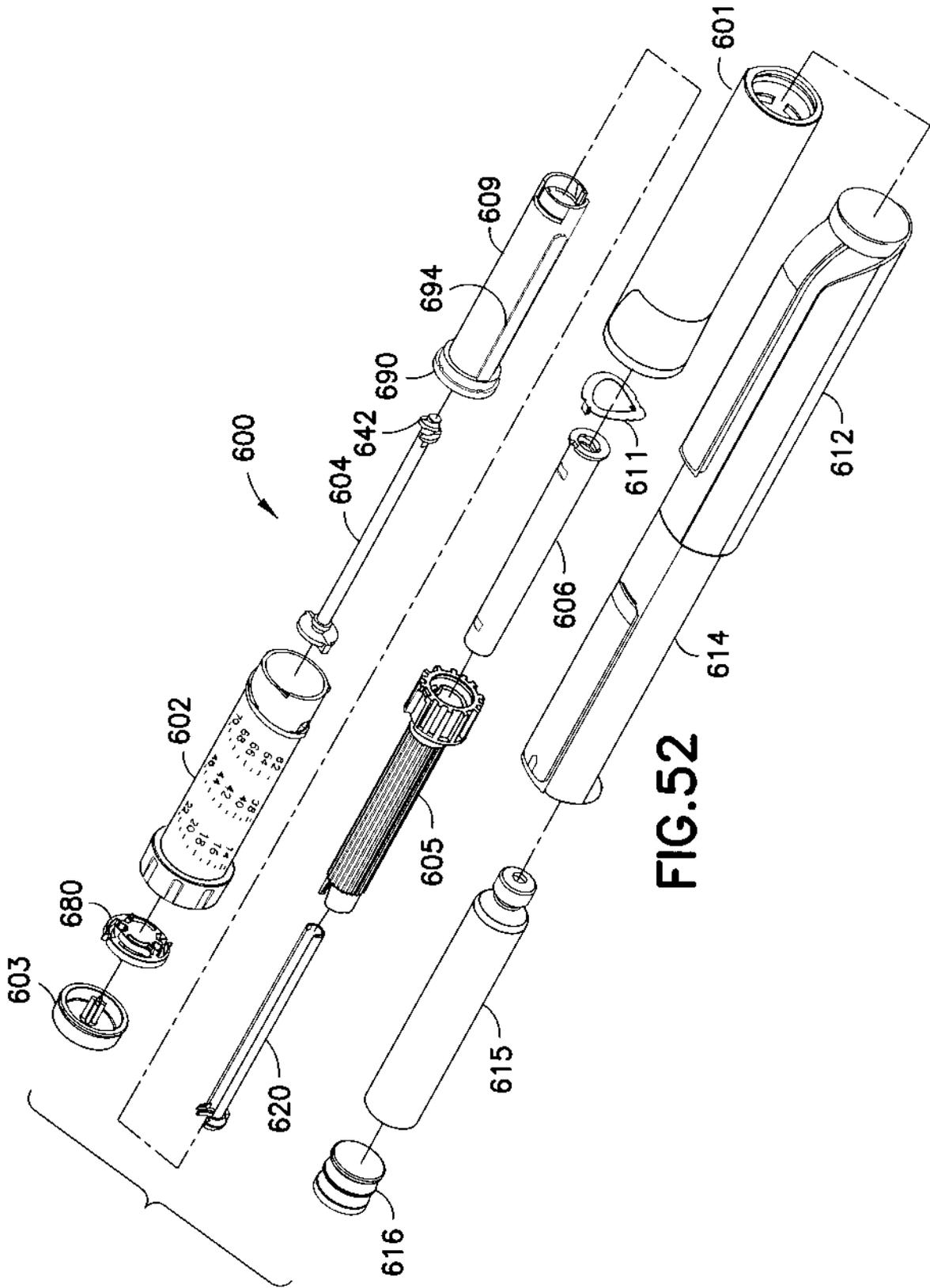


FIG.52

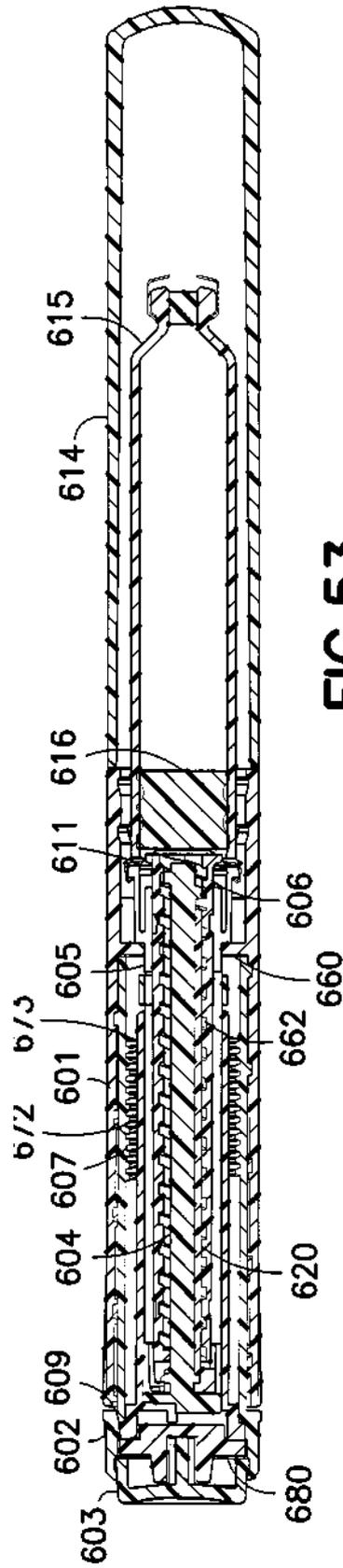


FIG. 53

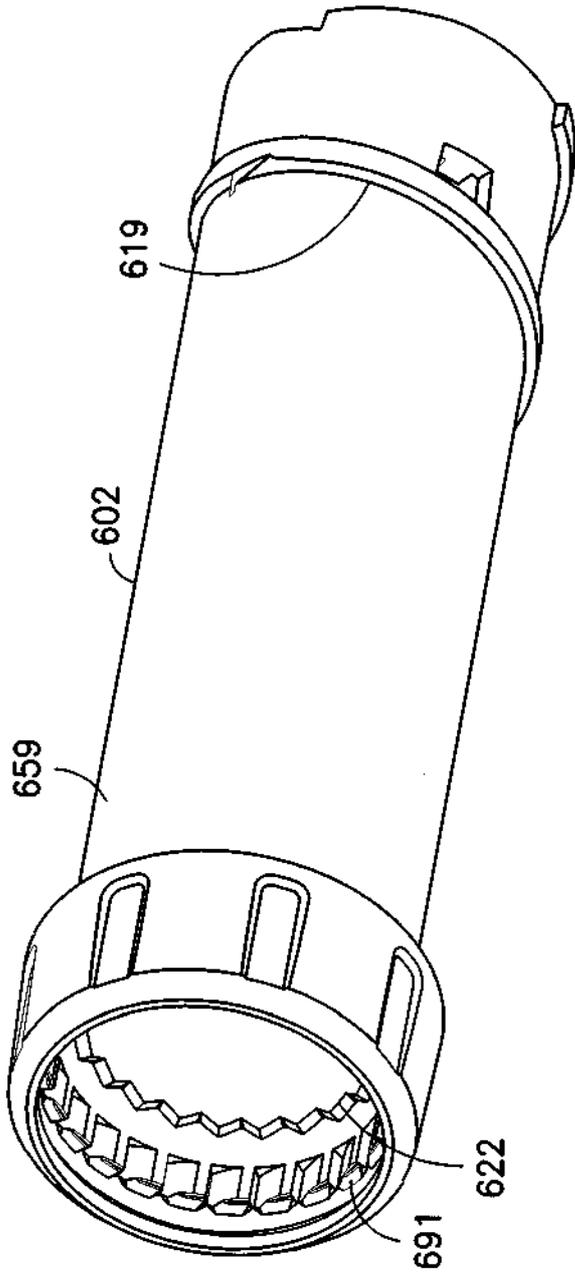


FIG. 54

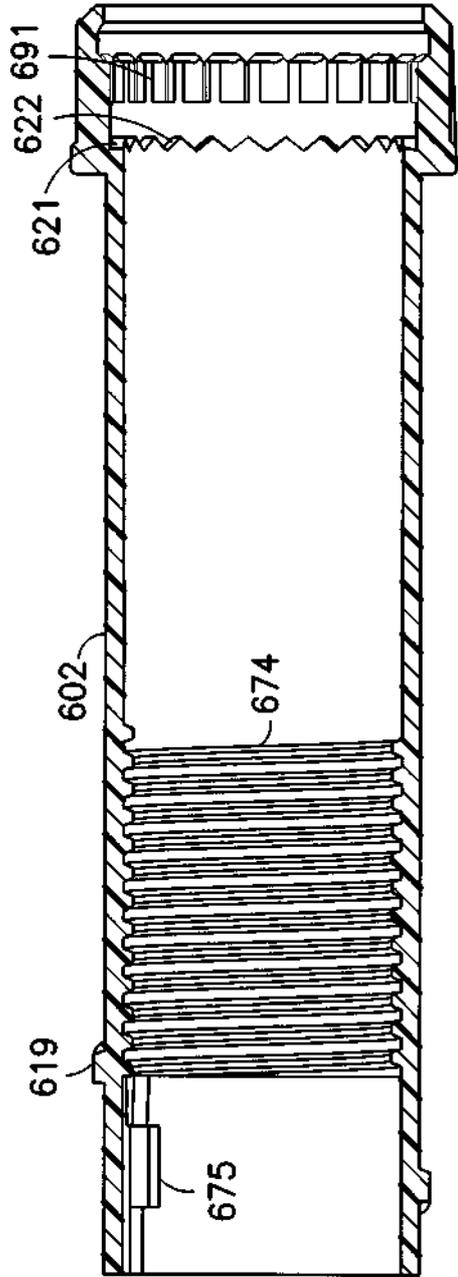
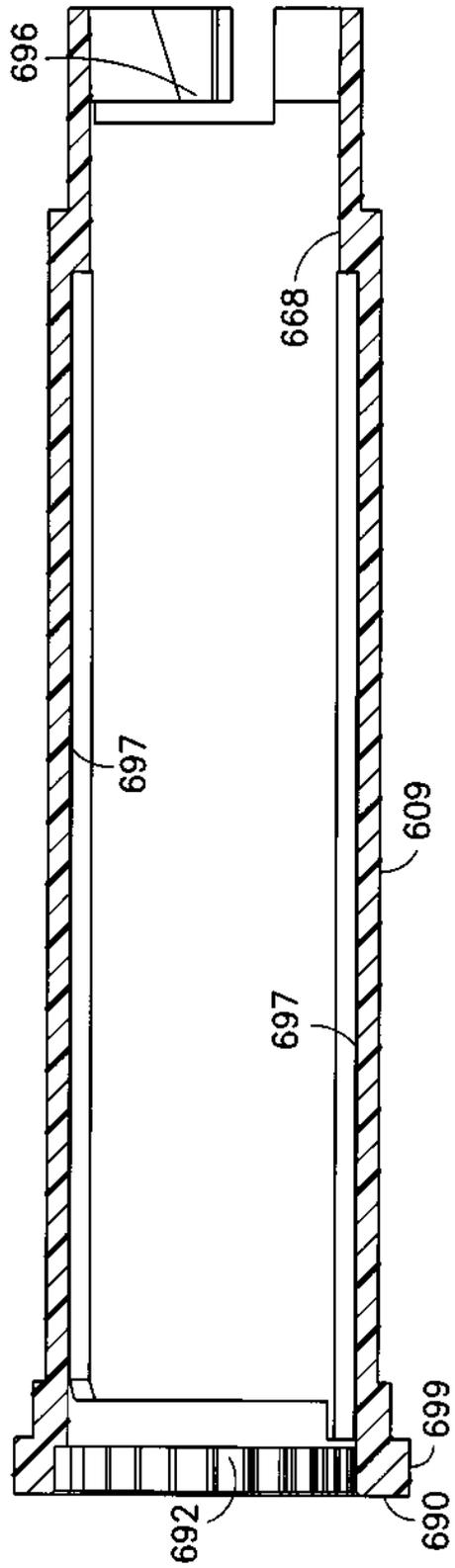
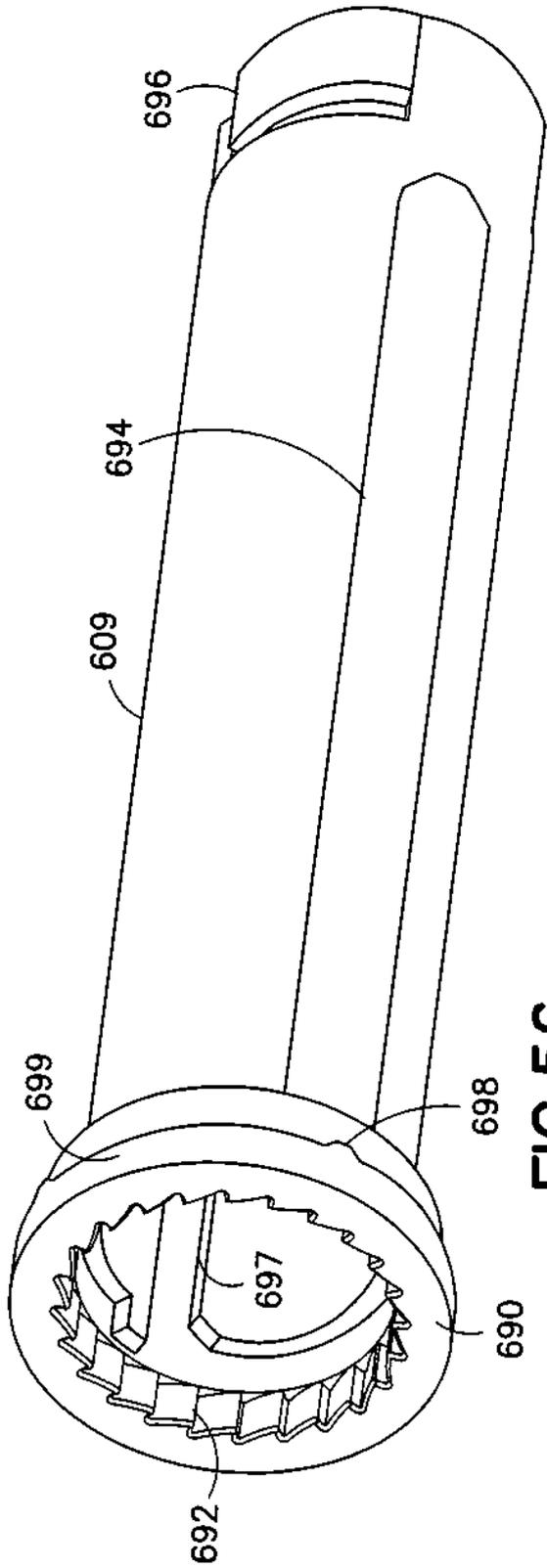


FIG. 55



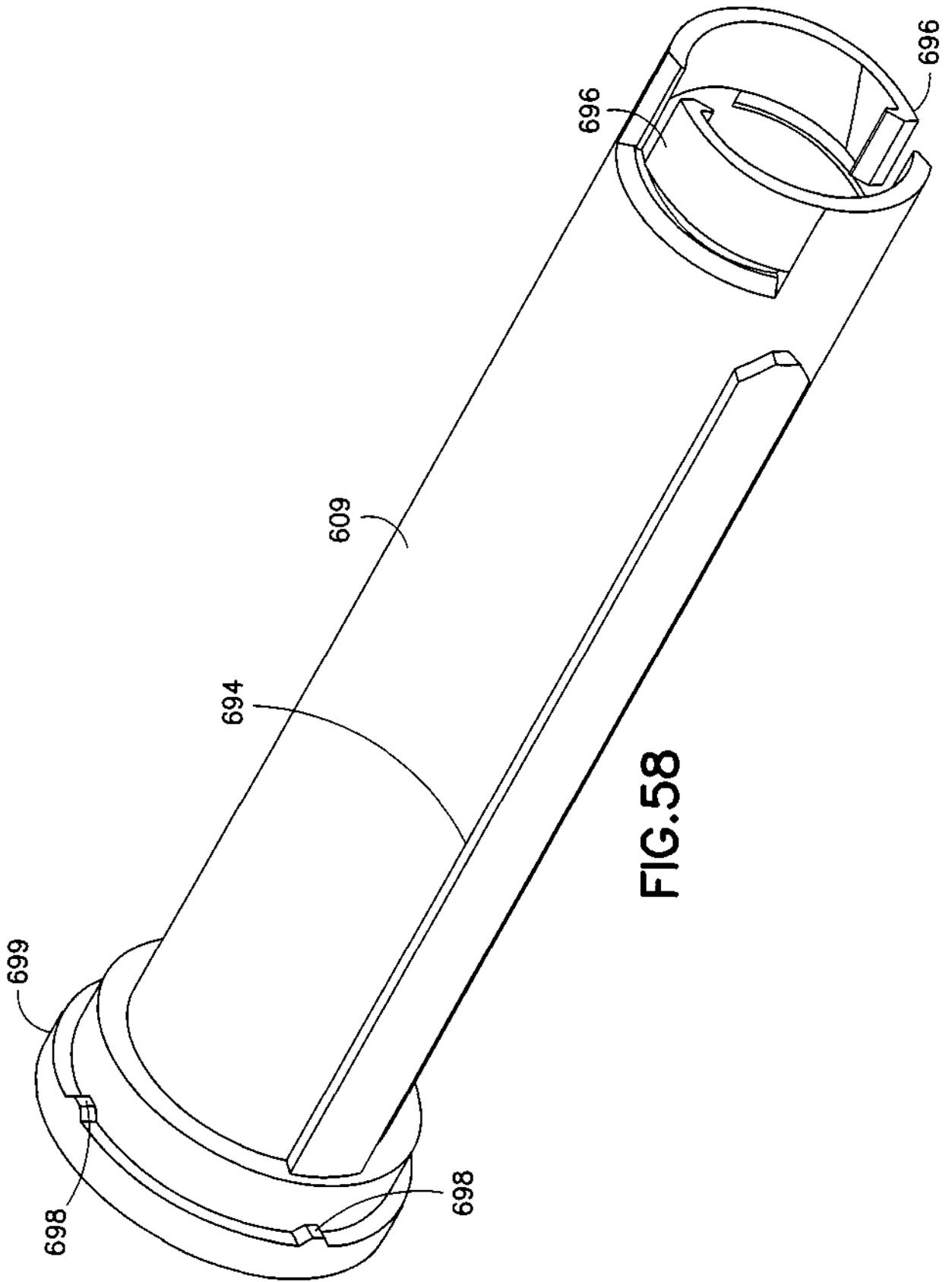
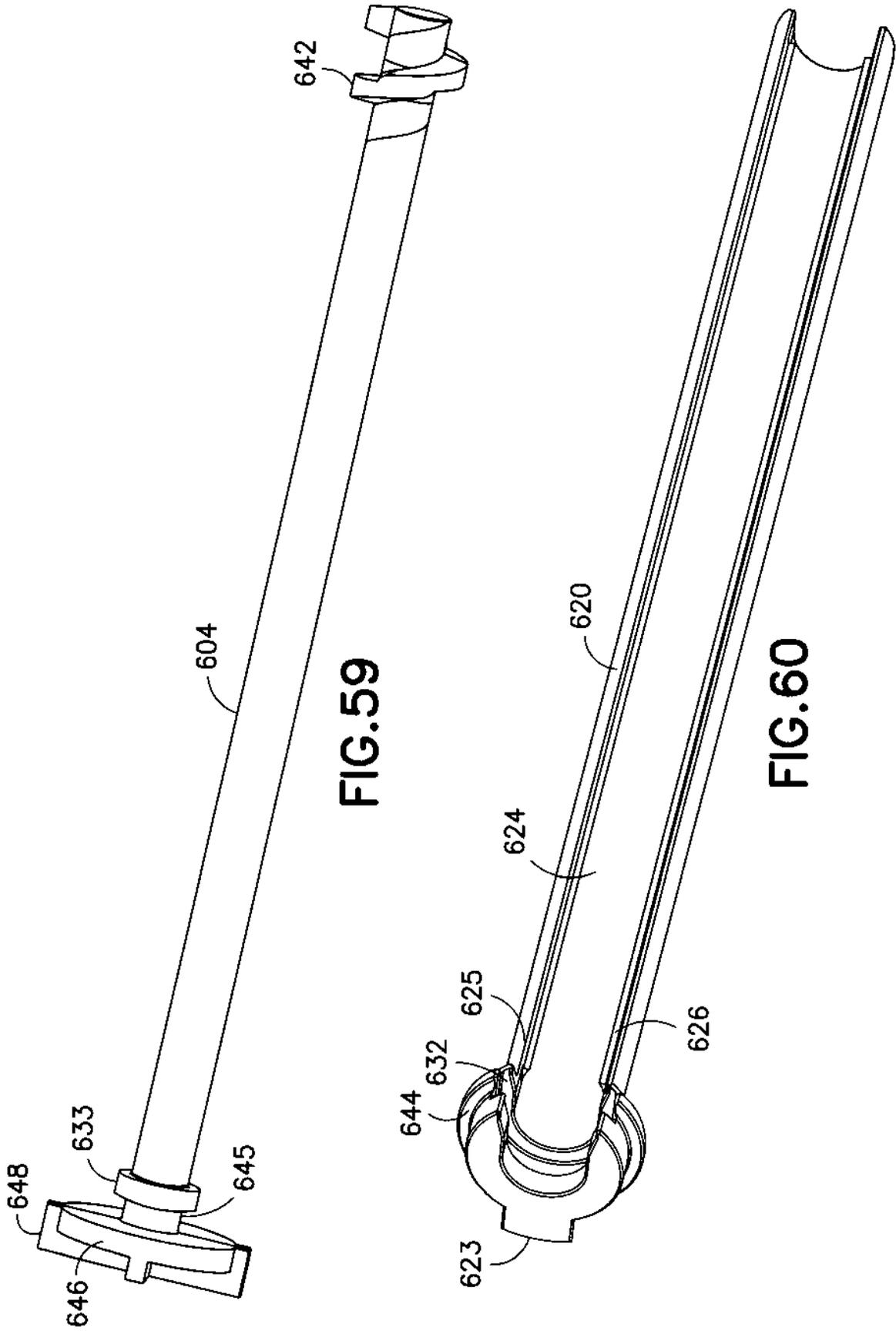
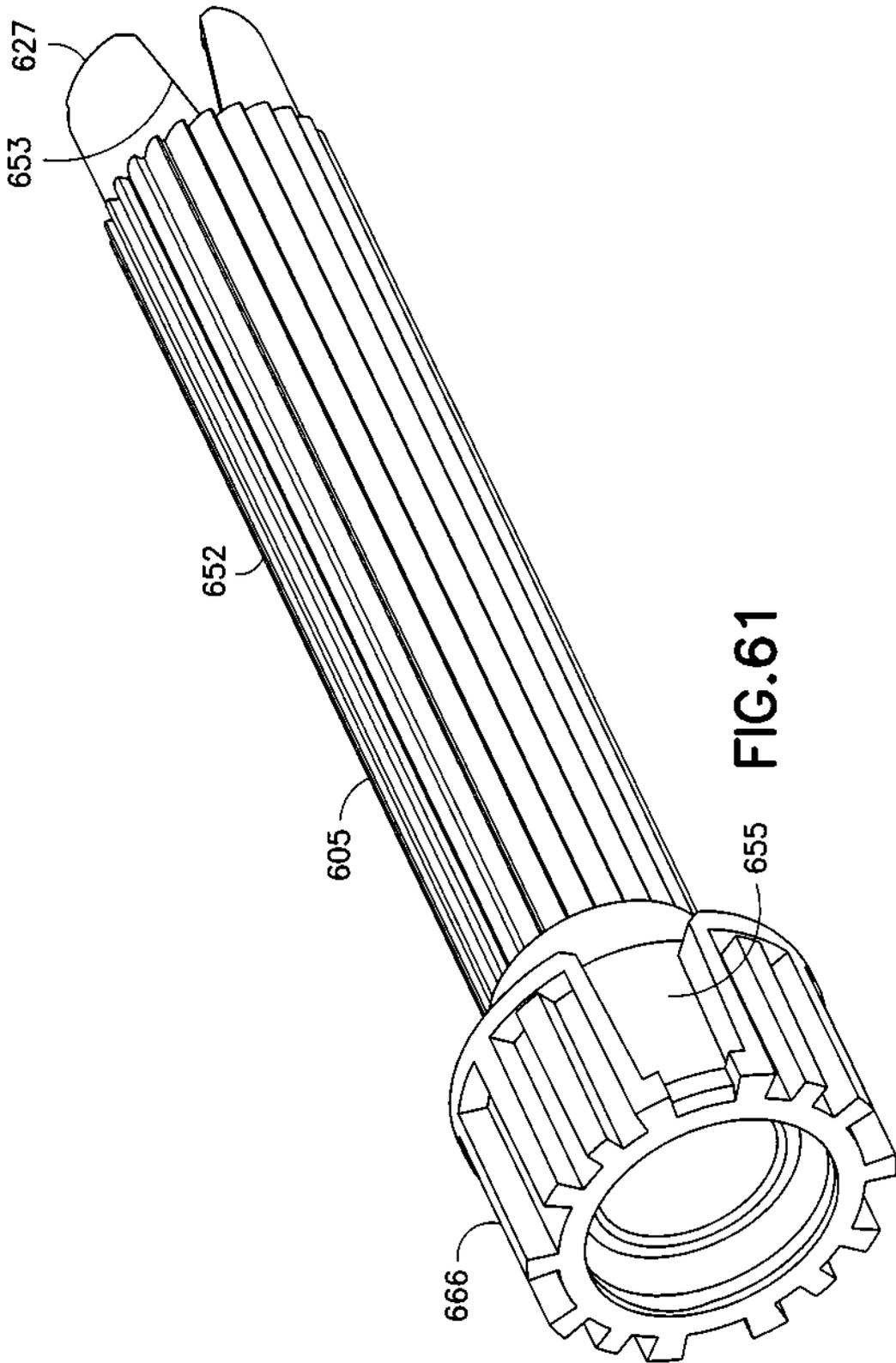
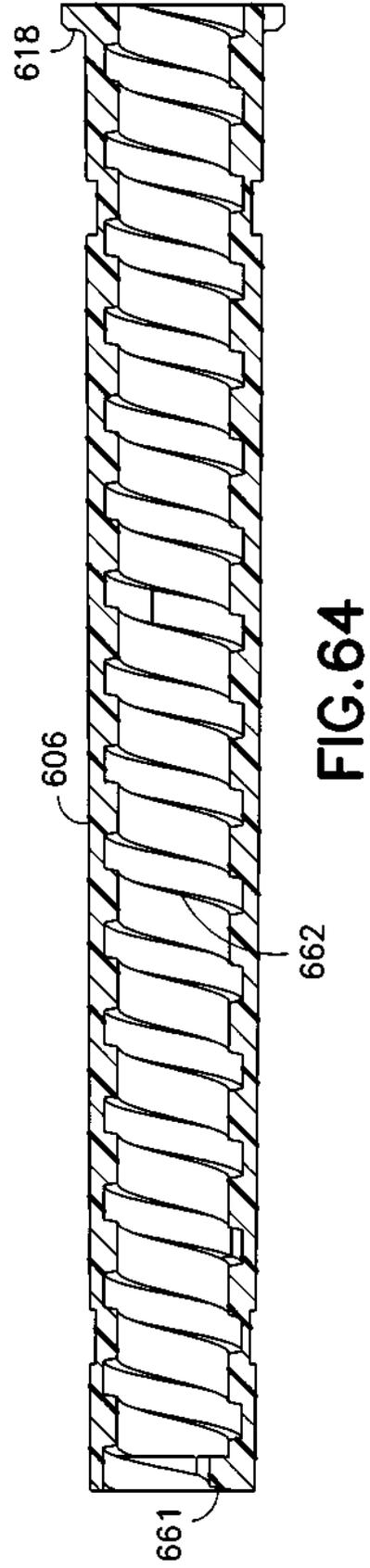
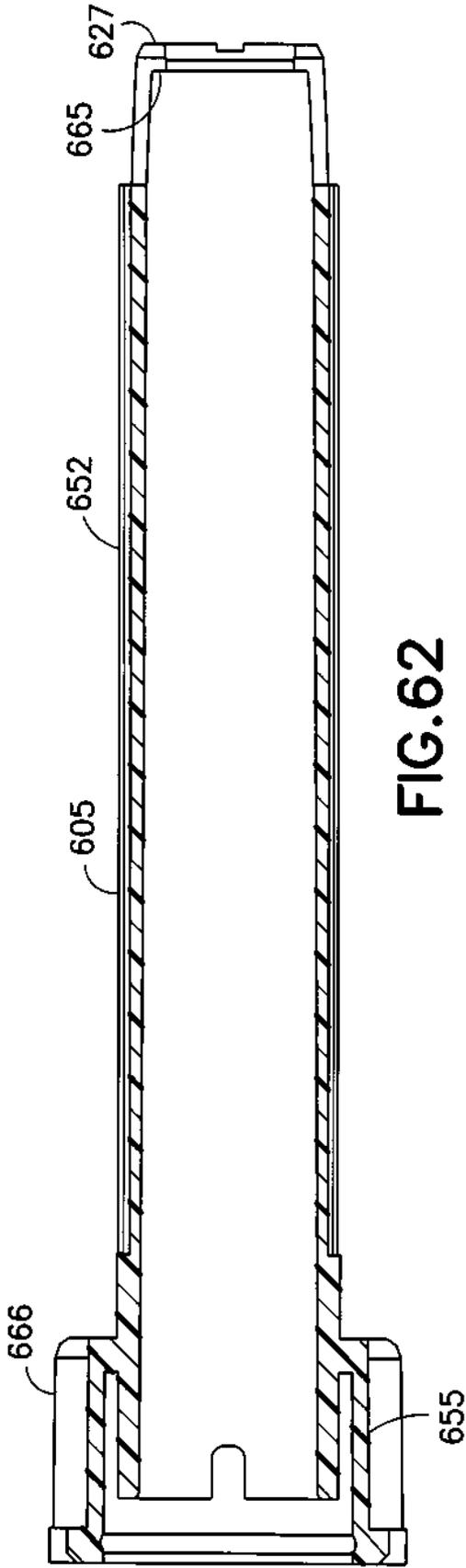


FIG. 58







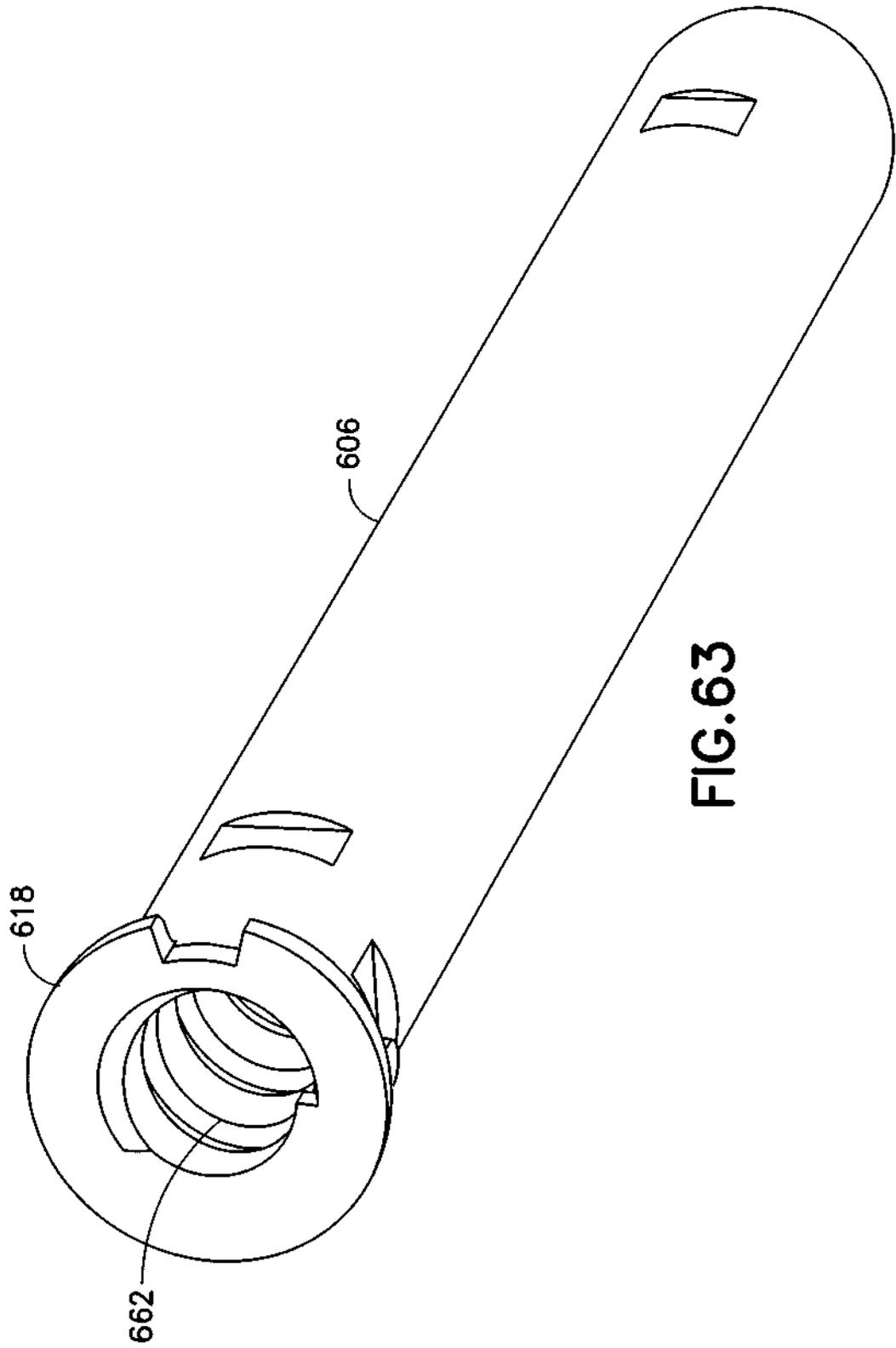


FIG. 63

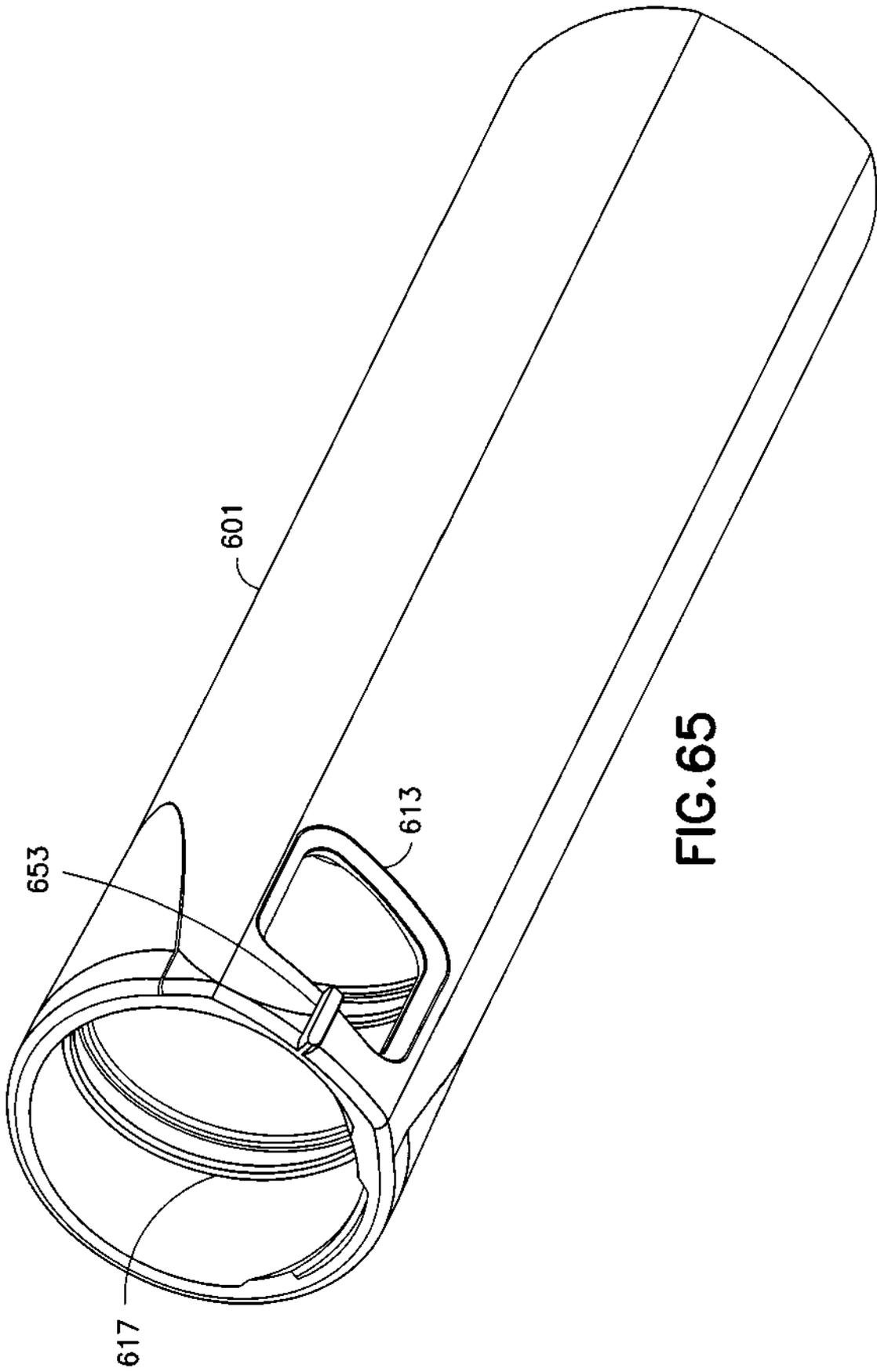


FIG.65

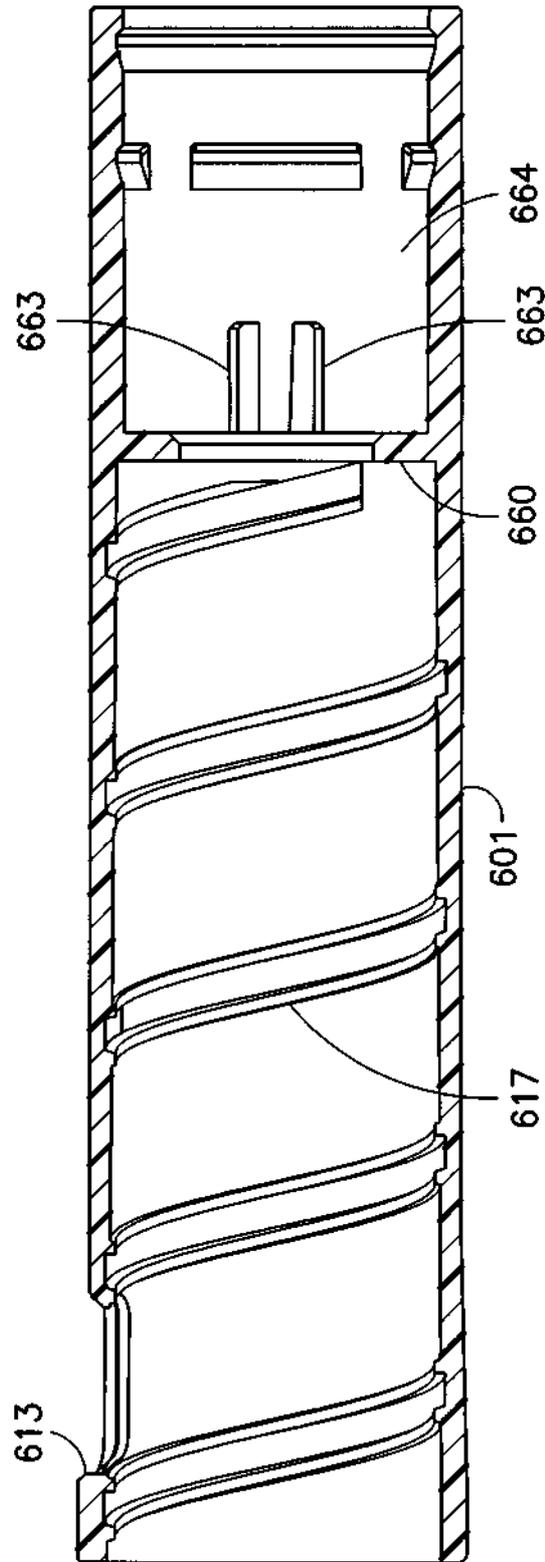


FIG.66

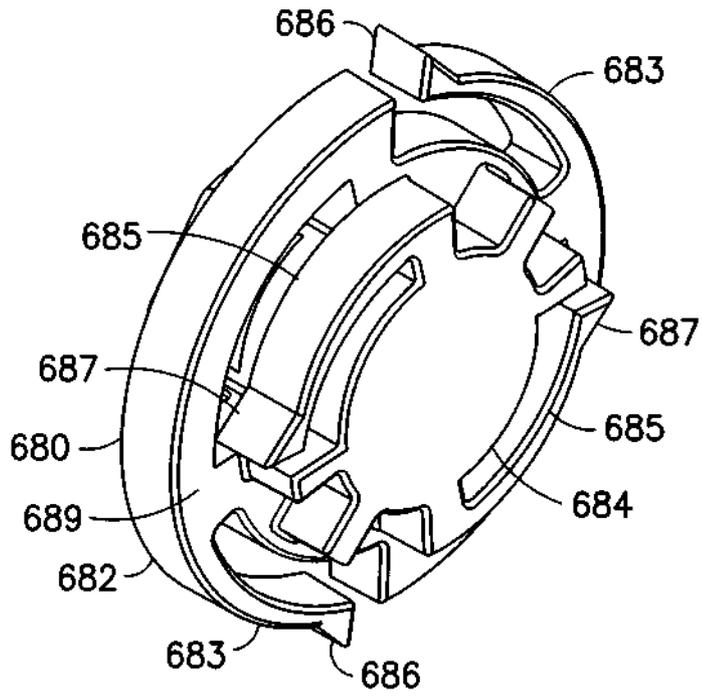


FIG. 67

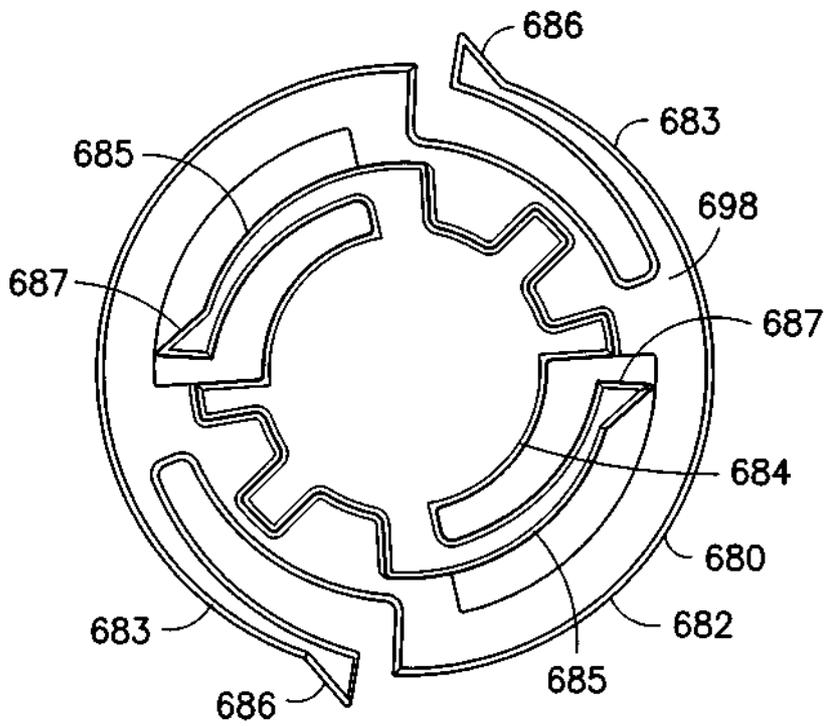


FIG. 68

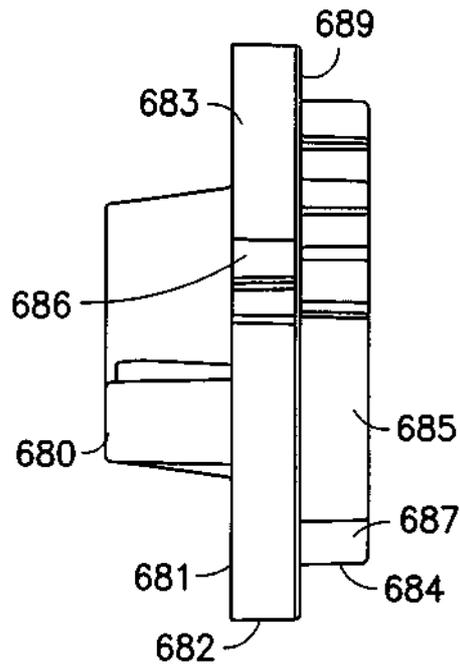


FIG. 69

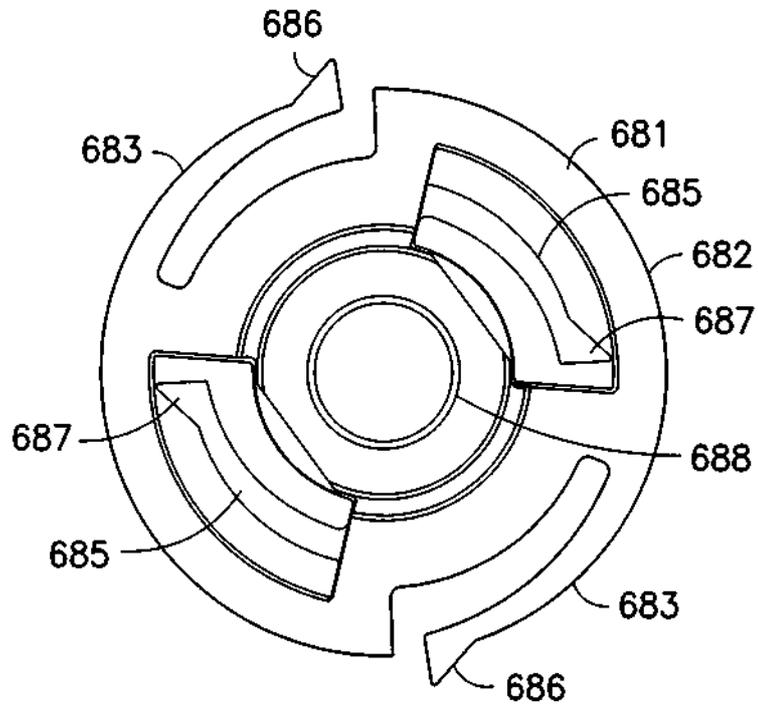


FIG. 70

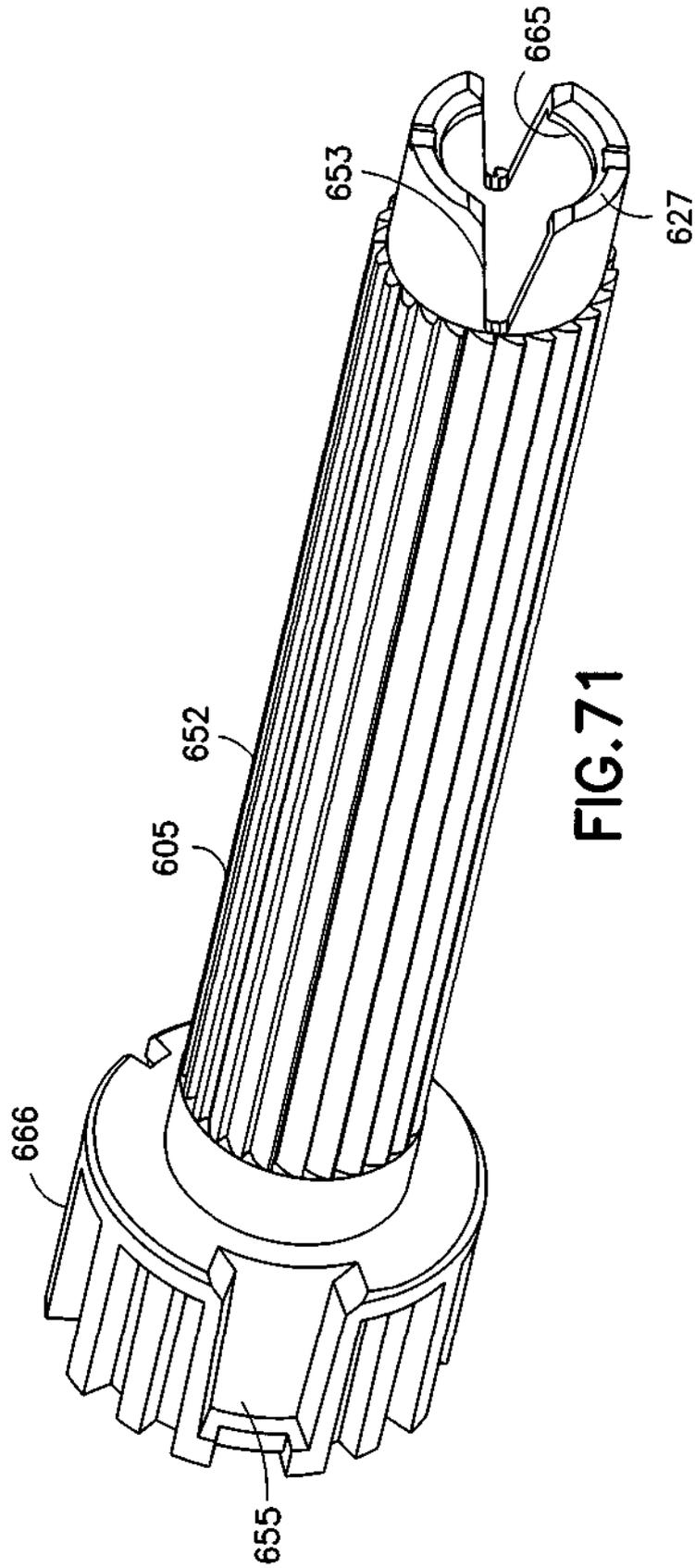


FIG.71

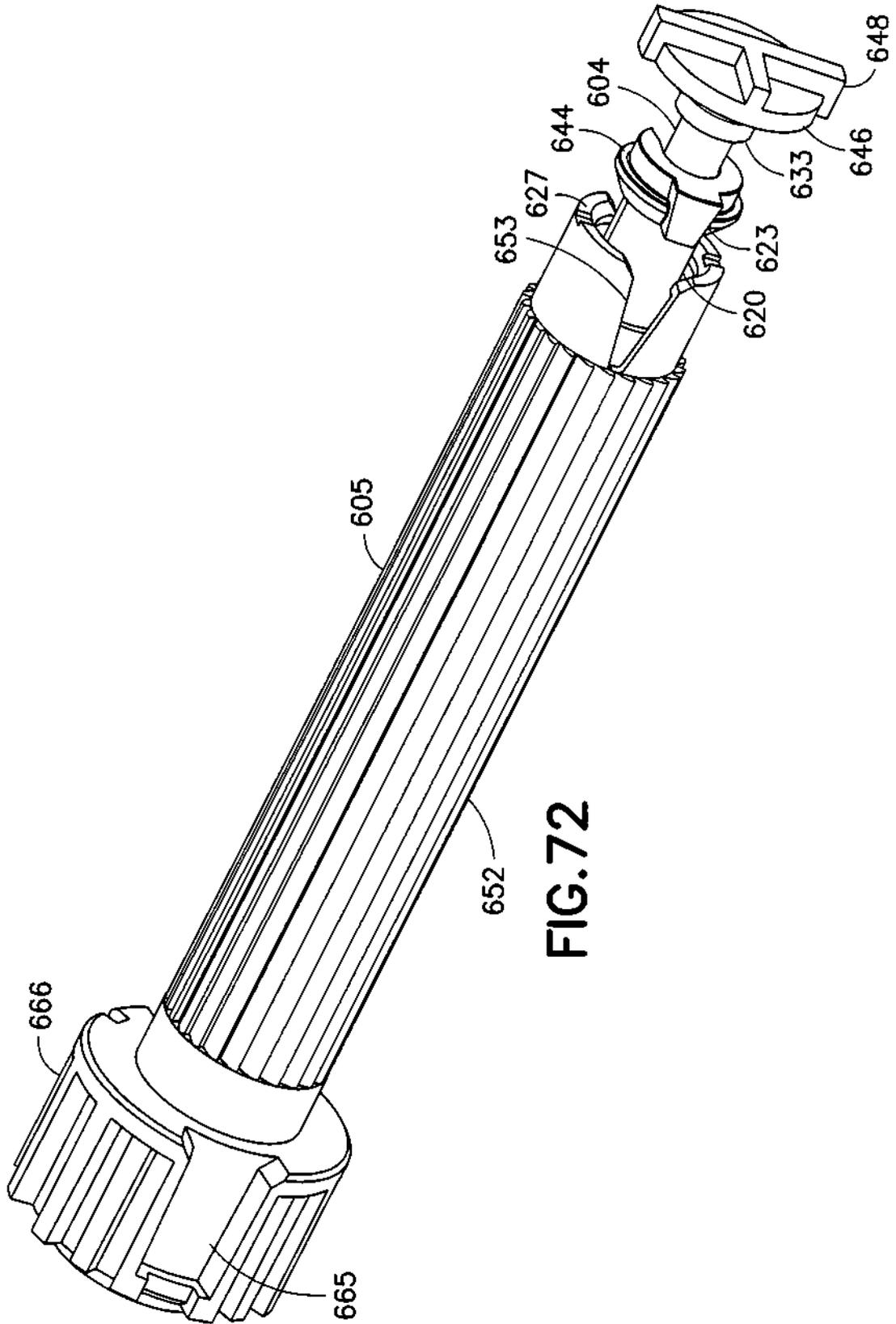


FIG. 72

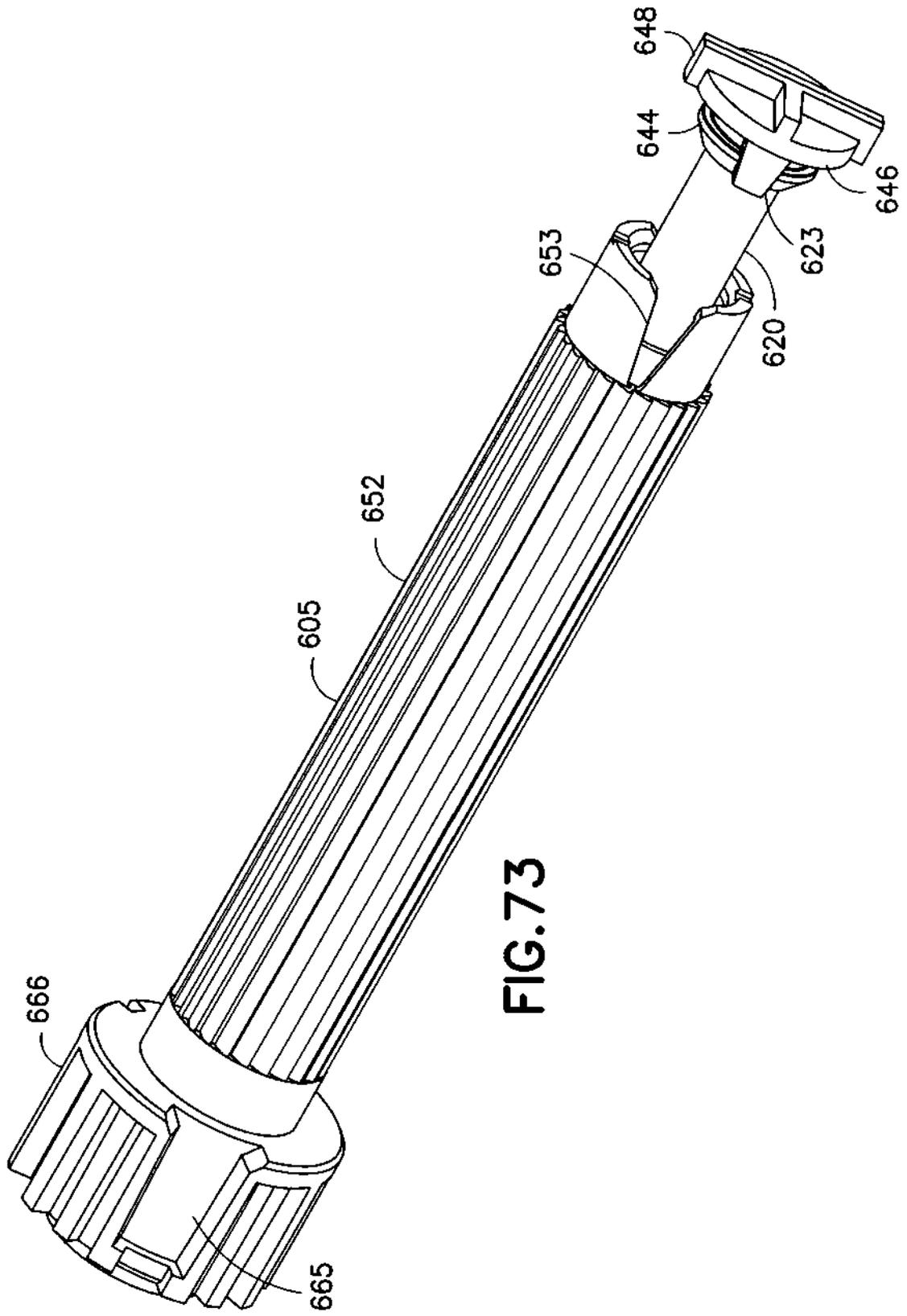
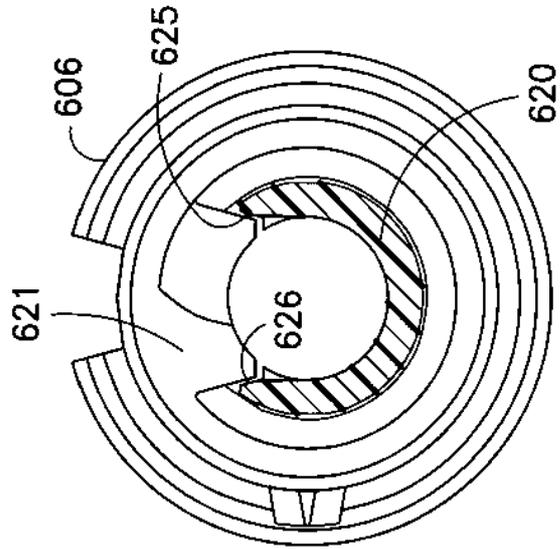
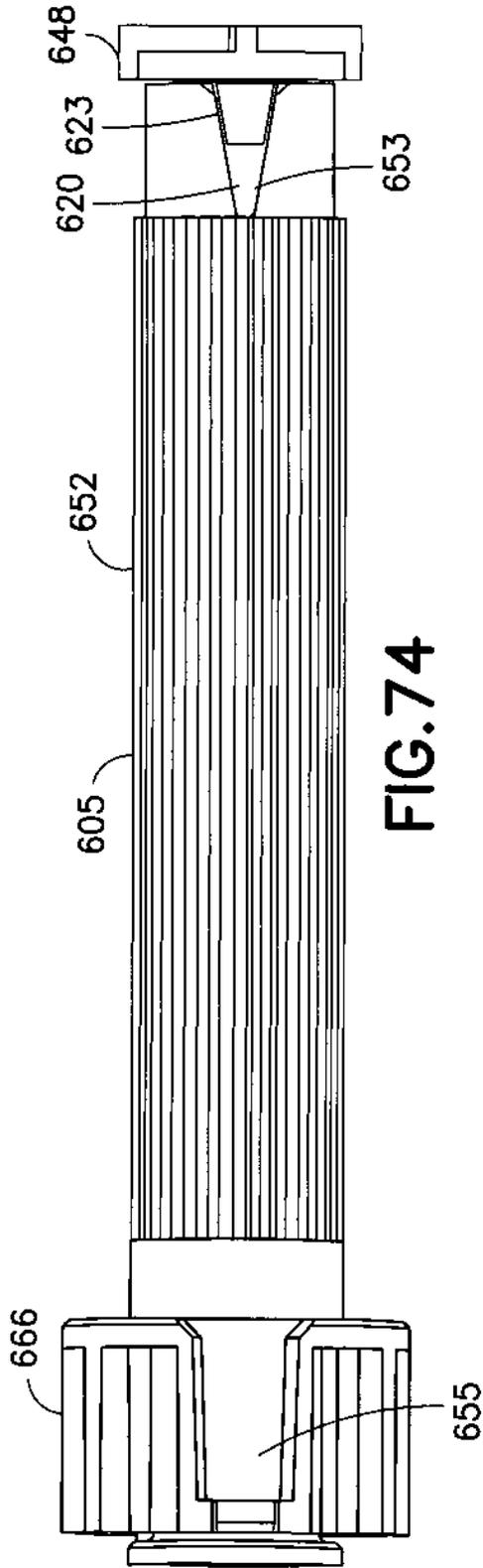


FIG. 73



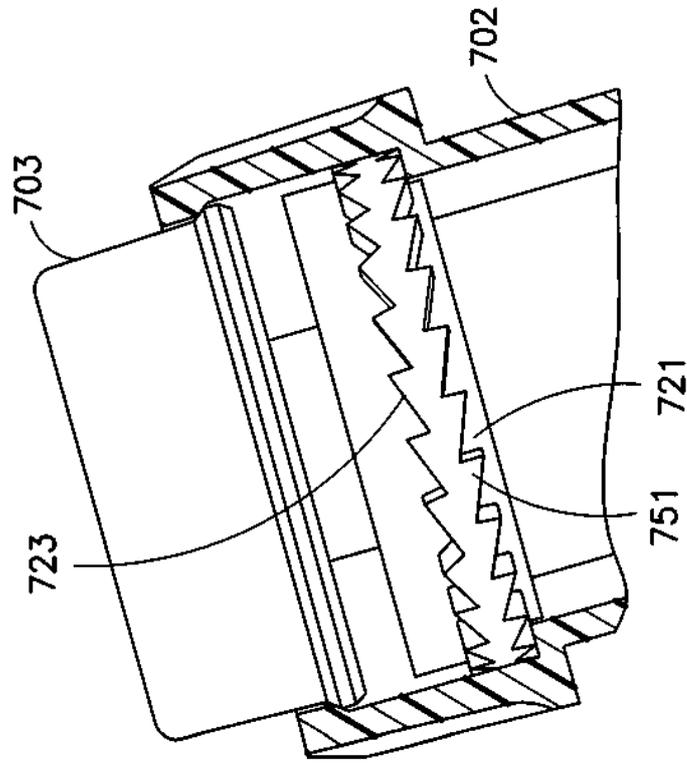


FIG. 76

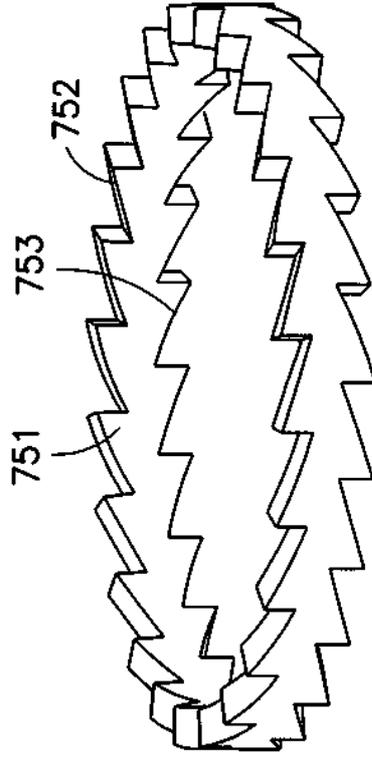


FIG. 77

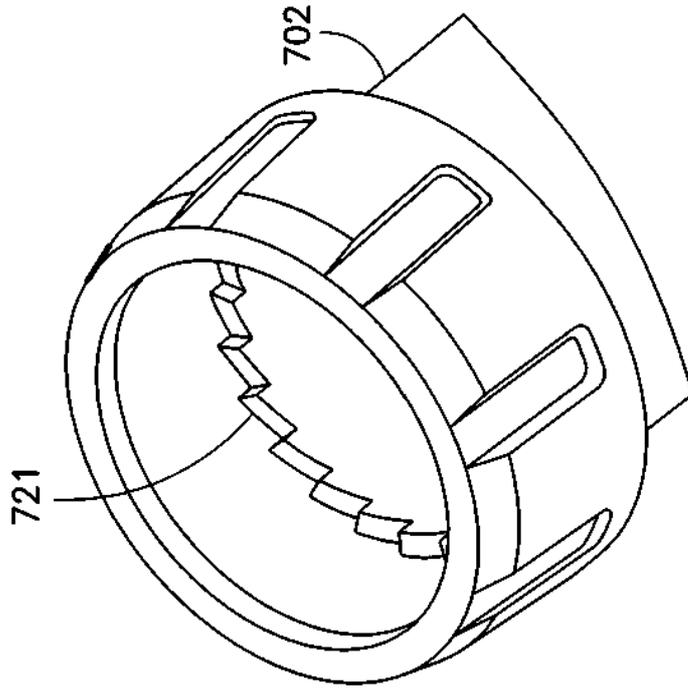


FIG. 79

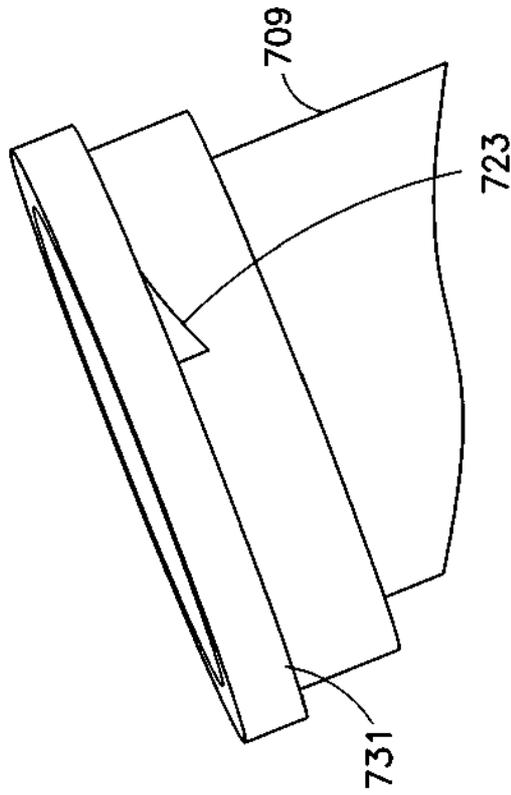


FIG. 78

