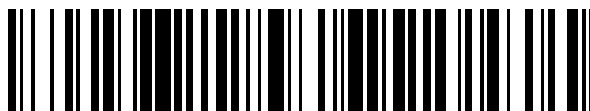


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 740**

51 Int. Cl.:

A61M 5/315 (2006.01)

A61M 5/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.12.2009 PCT/US2009/006419**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.07.2010 WO10077277**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2009 E 09836477 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 2370135**

54 Título: **Sistema de suministro de medicación con multiplicador de fuerza de palanca y engranaje para sistema de inyección a alta presión**

30 Prioridad:

09.12.2008 US 193592 P

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

30.09.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SPOOL, IRA;
BRUEHWILER, MICHEL;
SCHOONMAKER, RYAN y
ROSEN, MELISSA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 784 740 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

Sistema de suministro de medicación con multiplicador de fuerza de palanca y engranaje para sistema de inyección a alta presión

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a un dispositivo de suministro de fármacos que facilita las inyecciones de medicación a alta presión. Más particularmente, la presente invención se refiere a un dispositivo de suministro de fármacos que utiliza una ventaja mecánica para facilitar las inyecciones de medicación a alta presión. Aún más particularmente, la presente invención se refiere a un dispositivo de suministro de fármacos que incluye un sistema de palancas y engranajes para traducir una fuerza de entrada en una fuerza de inyección, para facilitar las inyecciones intradérmicas a alta presión.

Antecedentes de la invención

15 La insulina y otros medicamentos inyectables se administran comúnmente con jeringas en la capa intradérmica de la piel y otros tejidos densos. Las inyecciones de medicación intradérmicas producen una absorción más rápida de la medicación, lo que logra una terapia mejorada. Dichas inyecciones requieren presiones de inyección más altas, de más de 1378,95 kPa (200 psi), que las inyecciones subcutáneas tradicionales.

20 Se conocen técnicas y dispositivos para administrar una inyección en la región intradérmica de la piel. Un método, comúnmente conocido como la técnica Mantoux, utiliza agujas y jeringas "estándares", es decir, una jeringa que se usa típicamente para administrar inyecciones intramusculares o subcutáneas. El proveedor de atención médica que administra la inyección sigue un procedimiento específico que requiere una orientación bastante precisa de la jeringa con respecto a la piel del paciente a medida que se administra la inyección. El proveedor de atención médica también debe intentar controlar con precisión la profundidad de penetración de la aguja en la piel del paciente, para asegurarse de que no penetre más allá de la región intradérmica. Dicha técnica es complicada, difícil de administrar y, a menudo, solo puede ser administrada por un profesional de la salud experimentado. Un dispositivo de suministro de fármacos como se define en el preámbulo de la reivindicación 1 se describe en el documento WO01/19434.

25 A medida que proceden los avances en la comprensión del suministro de fármacos, se espera que aumente el uso de sistemas de suministro intradérmico. Sin embargo, el uso de una aguja de longitud "estándar" para administrar una sustancia farmacológica por vía intradérmica tiene sus desventajas, tal como se señaló anteriormente. Además, no es posible usar un dispositivo de suministro que tenga una longitud de aguja adecuada para la inyección intradérmica, de manera de aspirar con una jeringa con sustancia farmacológica desde un vial de usos múltiples. Por lo tanto, existen deficiencias en la técnica anterior que impiden administrar una inyección intradérmica usando una aguja de longitud "estándar" y un vial de usos múltiples. Sería ventajoso contar con un dispositivo de suministro de fármacos capaz de acceder a sustancias almacenadas en viales multidosis y suministrar dichas sustancias en la región intradérmica de la piel, sin encontrar las desventajas descritas anteriormente.

35 Una jeringa convencional 101 se muestra en la Figura 1. La aguja 103 es suficientemente larga para suministrar el fármaco a la región subcutánea de la piel. Sin embargo, un usuario no podría administrar fácilmente el fármaco a la región intradérmica de la piel, como se discutió anteriormente.

40 Las plumas de suministro de fármacos, tales como la pluma de suministro de fármacos ejemplar 100 mostrada en las Figuras 2 y 3, están diseñadas para inyecciones intradérmicas, y típicamente comprenden una perilla/botón de dosis 24, un manguito externo 13 y una tapa 21. La perilla/botón de dosis 24 permite al usuario establecer la dosificación de medicación que se inyectará. El usuario toma el manguito externo 13 cuando inyecta la medicación. El usuario utiliza la tapa 21 para mantener de manera segura la pluma de suministro de fármacos 100 en el bolsillo de una camisa, un bolso u otra ubicación adecuada, y proporcionar cobertura/protección contra lesiones accidentales de la aguja.

45 La Figura 3 es una vista despiezada de la pluma de suministro de fármacos 100 de la Figura 2. La perilla/botón de dosis 24 tiene un doble propósito, y se usa tanto para establecer la dosificación de la medicación que se inyectará, como para inyectar el medicamento dosificado a través del husillo 7 y el tapón 15 a través del cartucho de medicamento 12, que está unido a la pluma de suministro de fármacos a través de un alojamiento inferior 17. En las plumas de suministro de fármacos estándares, los mecanismos de dosificación y suministro se encuentran todos dentro del manguito externo 13, y no se describen con mayor detalle aquí, ya que son entendidos por los conocedores de la técnica anterior. El movimiento distal del émbolo o el tapón 15 dentro del cartucho de medicamento 12 hace que la medicación sea empujada dentro de la aguja 11 del cubo 20. El cartucho de medicamento 12 está sellado por el tabique 16, que es perforado por una cánula de aguja de penetración del tabique 18 ubicada dentro del cubo 20. El cubo 20 está atornillado preferiblemente en el alojamiento inferior 17, aunque se pueden usar otros medios de fijación, tales como la fijación al cartucho. Para proteger al usuario, o a cualquier persona que manipule el dispositivo de inyección de pluma 100, una cubierta externa 69, que se une al cubo 20, cubre el cubo. Un protector interno 59 cubre la aguja del paciente 11 dentro de la cubierta externa 69. El protector interno 59 se puede asegurar al cubo 20 para cubrir la aguja del paciente por cualquier medio adecuado, tal como un ajuste de interferencia o un ajuste a presión. La cubierta externa 69 y el escudo interno 59 se retiran antes del uso. La tapa 21 se ajusta perfectamente contra el manguito externo 13 para permitir que un usuario transporte en forma segura la pluma de suministro de fármacos 100.

El cartucho de medicamento 12 es típicamente un tubo de vidrio sellado en un extremo con el tabique 16, y sellado en el otro extremo, con el tapón 15. El tabique 16 es perforable por una cánula 18 que penetra en el tabique en el cubo 20, pero no se mueve con respecto al cartucho de medicamento 12. El tapón 15 se puede desplazar axialmente dentro del cartucho de medicamento 12 mientras se mantiene un sello hermético a los fluidos.

- 5 La contrapresión en las inyecciones subcutáneas no es muy grande, mientras que contrapresión asociada con las inyecciones intradérmicas puede ser muchas veces mayor que aquella de las inyecciones subcutáneas. Las plumas de suministro de fármacos existentes requieren una gran fuerza para inyectar medicación en la capa intradérmica, de modo de dificultar la inyección intradérmica de medicación. Por ejemplo, la contrapresión a menudo excede 1378,95 kPa (200 psi) para una inyección intradérmica, mientras que la contrapresión para una inyección subcutánea se encuentra generalmente en el intervalo de 206,84 a 344,73 kPa (30 a 50 psi). Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar una pluma de suministro de fármacos que tenga una gran ventaja mecánica para facilitar una inyección intradérmica.

El documento WO 01/19434 A1 describe un mecanismo limitante que impide el ajuste de una dosis, que excede la cantidad de líquido que queda en un cartucho de un dispositivo de inyección.

15 **Compendio de la invención**

El objeto del asunto de la invención está definido por la reivindicación independiente 1.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de suministro de fármacos que facilita la inyección de insulina u otros medicamentos a altas presiones.

- 20 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un dispositivo de suministro de fármacos tiene un sistema de palancas y engranajes para producir la fuerza suficiente para una inyección intradérmica, sin aumentar la fuerza de entrada requerida por el usuario.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un dispositivo de suministro de fármacos logra una ventaja mecánica, sin requerir una cámara secundaria, de modo de reducir la exposición al fármaco fuera del recipiente original.

- 25 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un dispositivo de suministro de fármacos es compacto, de modo de aumentar la usabilidad y portabilidad del dispositivo.

- 30 Las plumas de insulina existentes reutilizables y desechables presentan mecanismos de accionamiento de tuerca/tornillo, se usan tradicionalmente para inyecciones subcutáneas, y no tienen una cantidad significativa de ventaja mecánica. Para inyectar en un espacio intradérmico, la fuerza de entrada del usuario sería de casi 9,07 kg (20 libras), que es inaceptablemente alta para los pacientes con insulina. Además, los componentes en el dispositivo pueden comenzar a deformarse y fallar a estas altas presiones. Un dispositivo de suministro de fármacos según una realización ejemplar de la presente invención transforma la entrada del usuario en un movimiento giratorio que acciona un sistema de engranajes, que tienen relaciones de engranajes especificadas, para crear una ventaja mecánica, de modo de lograr así la alta presión requerida para el suministro intradérmico. Además, los componentes del cartucho tradicional pueden modificarse para soportar la presión de inyección.

El sistema de palanca y engranaje crea la ventaja mecánica que permite un diseño mucho más robusto de los componentes individuales y las interfaces críticas en comparación con un dispositivo tipo pluma (tornillo/tuerca), en el que la fuerza y el golpe del usuario del movimiento de inyección se traducen en un par, que luego se usa para accionar el tornillo de accionamiento 7 (Figuras 2 y 3) y el tapón de cartucho 15 linealmente hacia adelante.

- 40 Los objetos, ventajas y características sobresalientes de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, que, tomada en conjunto con los dibujos anexos, describe realizaciones ejemplares de la invención.

Breve descripción de los dibujos

- 45 Los beneficios anteriores y otras ventajas de las diversas realizaciones de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones ejemplares de la presente invención y de las figuras de los dibujos adjuntos, en las que:

la Figura 1 es una vista frontal en alzado de una jeringa;

la Figura 2 es una vista en perspectiva de una pluma de suministro de fármacos;

la Figura 3 es una vista en perspectiva despiezada de la pluma de suministro de fármacos de la Figura 2;

- 50 la Figura 4 es una vista en perspectiva de un dispositivo de suministro de fármacos según una realización ejemplar de la presente invención;

la Figura 5 es una vista en perspectiva despiezada del dispositivo de suministro de fármacos de la Figura 4;

las Figuras 6 - 9 son vistas en perspectiva en sección transversal del dispositivo de suministro de fármacos de la Figura 4;

5 las Figuras 10A - 10B son vistas en perspectiva de un dispositivo de suministro de fármacos según otra realización ejemplar de la presente invención;

las Figuras 11A y 11B son vistas en perspectiva despiezadas del dispositivo de suministro de fármacos de las Figuras 10A-10B;

las Figuras 12-16 ilustran el marcado de una dosis con el dispositivo de suministro de fármacos de las Figuras 10A-10B;

10 las Figuras 17 y 18 ilustran la corrección de una dosis con el dispositivo de suministro de fármacos de las Figuras 10A-10B;

las Figuras 19-22 ilustran el suministro de una dosis con el dispositivo de suministro de fármacos de las Figuras 10A-10B; y

15 las Figuras 23-28 ilustran el seguimiento de la dosis con el dispositivo de suministro de fármacos de las Figuras 10A-10B.

En todos los dibujos, se entenderá que los números de referencia iguales se refieren a partes, componentes y estructuras iguales.

Descripción detallada de las realizaciones ejemplares

20 En una realización ejemplar de la presente invención mostrada en las Figuras 4 - 9, un dispositivo de suministro de fármacos 201 inyecta insulina u otros medicamentos por vía intradérmica a altas presiones. Un cubo de aguja 202, en el que una aguja intradérmica 203 está rígidamente fijada, está unido a un extremo 212 de un cartucho (recipiente de medicamento) 211 dispuesto en el alojamiento 205 del dispositivo 201. Preferiblemente, la aguja 203 es una aguja intradérmica. Alternativamente, la aguja puede ser una aguja subcutánea. Preferiblemente, la aguja es una aguja de calibre pequeño, tal como una aguja de calibre 34. El dispositivo de suministro de fármacos según las realizaciones
25 ejemplares de la presente invención inyecta insulina, medicamentos de alta viscosidad u otros medicamentos a altas presiones.

Un usuario marca una dosis en la rueda de ajuste de dosis 221, inserta la aguja 203 en la piel en el sitio de inyección, y luego inyecta la dosis de medicamento presionando la palanca de suministro de dosis 231. El dispositivo de suministro de medicamento 201 utiliza un sistema de palancas y engranajes para traducir una fuerza de entrada del
30 usuario en una presión de inyección que es suficiente para una inyección intradérmica. Como se muestra en la Figura 5, el alojamiento 205 puede tener una primera porción 206 y una segunda porción 207 que están conectadas juntas con el sistema de palancas y engranajes dispuesto en su interior.

La dosis del medicamento se establece girando la rueda de ajuste de dosis 221, que está acoplada mediante los engranajes planetarios 223, 225, 227 y 229 a una palanca de suministro de dosis ascendente 231. La rueda de ajuste
35 de dosis 221 se gira hacia abajo (en sentido antihorario, como se muestra en la Figura 7). La rotación de la rueda de ajuste de dosis 221 gira el engranaje de ajuste de dosis 223, que gira el engranaje 225 (en el sentido de las agujas del reloj como se muestra en la Figura 7). El engranaje 225 tiene dientes que engranan con los dientes 228 del engranaje 227. El engranaje 227 tiene una proyección que se acopla con la lengüeta del brazo de la palanca 271 de tal manera que el conjunto de palanca 231 gira con el engranaje 227. El engranaje 229 tiene dientes 230 en una
40 superficie exterior de este, que corresponden a los dientes en una superficie interna de la porción flexible 257 del conjunto de palanca 231, de modo que el engranaje 229 no se gira cuando se establece la dosis. El engranaje 229 tiene un engranaje 232 fijado a uno de sus lados, en un lado del engranaje 229 opuesto al engranaje 227. El engranaje 232 se acopla a una primera pluralidad de dientes 273 del bastidor móvil 241.

Un conjunto de palanca 231 incluye un brazo de palanca 233, que está en una primera posición como se muestra en
45 las Figuras 6 y 7, y en una segunda posición, como se muestra en las Figuras 8 y 9. Cuando el brazo de palanca 233 está en la primera posición, se puede establecer la dosis de medicamento, y cuando el brazo de palanca 233 está en la segunda posición, se puede suministrar la dosis de medicamento. Una porción flexible 257 está conectada al brazo de palanca 233. Preferiblemente, la porción flexible 257 es sustancialmente semicircular, como se muestra en la Figura 5. Una superficie interna de la porción flexible 257 tiene dientes que engranan con los dientes 230 del engranaje 229. Los dientes de la porción flexible 257 se extienden en la misma dirección que los dientes del engranaje 229, de modo
50 que el engranaje 229 solo gira con el brazo de palanca 233 durante la inyección de la dosis de medicamento, es decir, cuando el brazo de palanca 233 se gira en sentido antihorario como se muestra en la Figura 9. El engranaje 229 no gira con el brazo de palanca 233 cuando el brazo de palanca gira en sentido horario, como se muestra en la Figura 9. Se puede disponer un gatillo de trinquete 291 en el alojamiento 205, que se engrana con el engranaje 229 para evitar la rotación del engranaje 229 durante el establecimiento de la dosis del medicamento. El gatillo de trinquete 291
55

permite la rotación del engranaje 229 en una sola dirección (en el sentido horario, como se muestra en las Figuras 6 y 8).

5 El bastidor móvil 241 es engranado por el engranaje 232, de modo que la rotación del engranaje 232 mueve el bastidor 241 a través del cartucho 211 para suministrar la dosis del medicamento. Un extremo del bastidor 242 se engrana con un tapón 213 dispuesto en el cartucho 213. El movimiento del bastidor 242 empuja el tapón a través del cartucho 211. La dosis del medicamento corresponde a la distancia recorrida por el tapón 213 a través del cartucho.

Los engranajes 223, 227, 229 y 232 están dispuestos en forma giratoria sobre un primer eje 208. El conjunto de palanca y el miembro limitador de dosis 251 también están dispuestos en forma giratoria sobre el primer eje. El engranaje 225 está dispuesto sobre un segundo eje 209.

10 Cuando se establece la dosis del medicamento, el brazo de palanca 233 está en la segunda posición como se muestra en las Figuras 8 y 9. Para inyectar la dosis del medicamento, el usuario presiona el brazo de palanca 233, que es retornado a la primera posición (Figuras 6 y 7) a medida que hacer girar el engranaje 235. La rotación del engranaje 235 avanza el bastidor 241, por lo tanto, para mover el tapón 213 a través del cartucho 211. La fuerza del usuario es amplificada por el brazo de palanca 233 de la palanca de suministro de dosis 231, que se conecta al engranaje pequeño 235, de modo de crear juntos una ventaja mecánica suficiente para permitir las inyecciones de medicamento del usuario a las altas presiones requeridas para el suministro intradérmico.

20 Un componente de limitación de dosis 251 se engrana con la palanca de suministro de dosis 231 y el bastidor 241 para garantizar el correcto posicionamiento. El componente de limitación de dosis 251 tiene una lengüeta de limitación de dosis 253 que se engrana con una ranura 237 de la palanca de suministro de dosis 231. La ranura 237 tiene un primer extremo 238 y un segundo extremo 239. El componente de limitación de dosis 251 tiene un engranaje 255 que se engrana con una segunda pluralidad de dientes 275 dispuestos sobre el bastidor 241. El componente de limitación de dosis 251 impide el establecimiento de la dosis cuando el volumen del fármaco es limitado. Cuando el medicamento disponible que queda del cartucho 211 es inferior a una cantidad predeterminada, el engranaje 255 se engrana con la segunda pluralidad de dientes 275 del bastidor 241, girando así la lengüeta de limitación de dosis 253 al primer extremo 238 de la ranura 237 cuando el brazo de palanca 233 está en la primera posición. Cuando se intenta establecer una dosis de medicamento adicional, la lengüeta de limitación de dosis 253 se apoya en el primer extremo 238 de la ranura 237 y evita la rotación del brazo de palanca 233. Por consiguiente, se evita establecer otra dosis de medicamento.

30 El mecanismo de ajuste de dosis presenta un engranaje planetario 225 para aumentar la distancia entre incrementos de unidad, de modo de permitir al usuario establecer la dosis en incrementos (en ángulo) similares a los de una pluma de suministro de fármaco actual 100 (Figuras 2 y 3). Una porción flexible 257 del conjunto de palanca tiene dientes de trinquete, lo que permite al usuario corregir la dosis y convertir la fuerza lineal del usuario en un par, que luego acciona el piñón 229 que hace avanzar el bastidor 241. La rueda de ajuste de dosis 221 se hace girar en una dirección opuesta a la dirección en que se giró la rueda de ajuste de dosis 221 para establecer la dosis (en el sentido horario en la Figura 9, para corregir la dosis del medicamento). La protuberancia 222 de la rueda de ajuste de dosis 221 se engrana con la lengüeta del brazo de palanca 271 de manera que el brazo de palanca 233 gira con la rueda de ajuste de dosis, es decir, el brazo de palanca gira en sentido antihorario como se muestra en la Figura 9. La flexibilidad de la porción flexible 257 separa los dientes sobre la superficie interna de la porción flexible 257, de los dientes del engranaje 229, de tal manera que el engranaje 229 no gira con el brazo de palanca 233. Por consiguiente, el bastidor 241 no se mueve cuando se corrige la dosis del medicamento.

40 En una realización preferida, para una fuerza de usuario determinada, F_1 , un brazo de palanca de suministro de dosis, L_1 , un radio de piñón y un segundo brazo de palanca, L_2 , la multiplicación de fuerza se logra usando las siguientes relaciones: $F_1 \times L_1 = F_2 \times L_2$.

Por lo tanto, para esta realización preferida, el multiplicador de fuerza M_f , F_1/F_2 se convierte en la relación de las áreas, $L_2/L_1 = M_f = 40 / 4,5 = 8,9$.

45 Por lo tanto, utilizando relaciones de engranaje y ventajas de palanca, se puede lograr una multiplicación de fuerza (M_f) de aproximadamente ocho a nueve.

Un dispositivo de suministro de fármaco 301 de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención se muestra en las Figuras 10-28. El dispositivo de suministro de fármacos 301 está adaptado para establecer una dosis, suministrar la dosis y hacer un seguimiento de la dosis.

50 Los sistemas de palancas y engranajes están dispuestos en un alojamiento 302 del dispositivo de suministro de fármacos 301. Un cubo 303 está conectado al alojamiento 302. Una aguja 304 está rígidamente fijada en el alojamiento 302. La aguja 304 está en comunicación fluida con un cartucho de medicamento 351.

55 Una rueda de ajuste de dosis 311 tiene una porción accesible a través del alojamiento 302 para establecer la dosis de medicamento. Un engranaje de ajuste de dosis 313 está fijado a la rueda de ajuste de dosis 311. Un engranaje planetario de ajuste de dosis 315 se engranado en forma giratoria con el engranaje de ajuste de dosis 313, que está fijado a un engranaje interno de ajuste de dosis 317. Una superficie externa del engranaje interno 317 tiene una

pluralidad de dientes para engranarse con una porción flexible 332 del conjunto de palanca 331, como se muestra en la Figura 16.

5 Como se muestra en las Figuras 12 - 16, se marca una dosis de medicamento en el dispositivo de suministro de fármaco 301. El engranaje de ajuste de dosis 313 de la rueda de ajuste de dosis 311 se engrana en forma giratoria con el engranaje planetario de ajuste de dosis 315. En consecuencia, la rotación de la rueda de ajuste de dosis 311 hace girar el engranaje planetario de ajuste de dosis 315. El engranaje planetario de ajuste de dosis 315 está conectado al engranaje interno de ajuste de dosis 317, que a su vez, hace girar al conjunto de palanca 331. Como se muestra en la Figura 13, una lengüeta de palanca 337 del conjunto de palanca 331 se engrana con el engranaje interno de ajuste de dosis 317. La porción flexible 332 del conjunto de palanca 331 golpea sobre la rueda de trinquete 321, como se muestra en la Figura 16, y mueve el brazo de palanca 335 y el botón de palanca 341 desde una primera posición (Figura 15) hasta una segunda posición (Figura 19). Por consiguiente, la rueda de trinquete 321 no gira, de manera que el bastidor 361 tampoco gira cuando se ajusta la dosis de medicamento. Como se muestra en la Figura 11, el bastidor 361 es curvado cuando el cartucho 351 está sustancialmente lleno de medicamento.

15 Las Figuras 17 y 18 ilustran la corrección de una dosis en el dispositivo de suministro de fármaco 301. La rueda de ajuste de dosis 311 se hace girar en una dirección opuesta a la dirección en la que se hace girar la rueda de ajuste de dosis cuando se establece la dosis. Como se muestra en la Figura 13, la lengüeta de brazo de palanca 337 se engrana por una protuberancia 314 de la rueda de ajuste de dosis 311 cuando se está corrigiendo la dosis. Como se muestra en la Figura 13, la rueda de ajuste de dosis se hace girar en el sentido horario cuando se está corrigiendo la dosis. El engranaje de la protuberancia 314 con la lengüeta del brazo de palanca 337 hace que la porción flexible 332 del conjunto de palanca 331 se flexione, de modo que la porción flexible se separa de la rueda de trinquete 321, de modo de girar el conjunto de palanca 331 hacia la primera posición.

20 Las Figuras 19-22 ilustran el suministro de dosis con el dispositivo de suministro de fármacos 301. Para suministrar la dosis, el botón de palanca 341 se empuja hacia adentro hacia el cartucho 351 desde la segunda posición (Figura 19) hasta la primera posición (Figura 15). El movimiento del botón de la palanca 341 hace girar la palanca 331, de modo de girar así la rueda de trinquete 321 engranada con la porción flexible 332. Los dientes 324 de la rueda de trinquete 321 se engranan con los dientes 333 de la porción flexible 332, como se muestra en la Figura 20. La rotación de la rueda de trinquete 321, a su vez, hace girar un engranaje 323 conectado a la rueda de trinquete 321. El engranaje 323 es engranado con el bastidor 361 de tal manera que la rotación del engranaje 323 empuja el bastidor 361 hacia el émbolo o el tapón (213 de la Figura: 5) dispuesto en el cartucho 351. El émbolo entonces impulsa la medicación a través de la aguja 371 para administrar la dosis por vía intradérmica.

25 Las Figuras 23 - 28 ilustran el seguimiento de la dosis con el dispositivo de suministro de fármacos 301. El engranaje de límite de dosis 383 puede configurarse para engranarse cuando quedan 30 unidades de medicación en el cartucho 351, de manera de evitar el ajuste de la dosis más allá de la cantidad de medicación disponible. Cuando queda una cantidad suficiente de medicación en el cartucho 351 para establecer una dosis, el bastidor 361 y el engranaje 323 de la rueda de trinquete 321 se engranan, como se muestra en las Figuras 23, 25 y 26. Cuando queda una cantidad insuficiente de medicación en el cartucho, el bastidor 351 se engrana tanto con el engranaje 323 como con el engranaje de límite de dosis 383, como se muestra en las Figuras 24, 27 y 28, de manera de evitar que se establezca una dosis.

30 El bastidor 361 tiene una primera pluralidad de dientes 363 y una segunda pluralidad de dientes 365, como se muestra en la Figura 11. La segunda pluralidad de dientes 365 es más corta que la primera pluralidad de dientes 363. El engranaje 323 se engrana con la primera pluralidad de dientes 363, y el engranaje de límite de dosis 381 se engrana con la segunda pluralidad de dientes 365. El miembro límite de dosis 381 tiene una lengüeta de límite de dosis 385 que se recibe dentro de una ranura 336 del conjunto de palanca 331, como se muestra en la Figura 23. Cuando el engranaje de límite de dosis 383 es girado por la segunda pluralidad de dientes 365 del bastidor 361, la lengüeta de límite de dosis 385 se mueve desde el primer extremo 338 hacia el segundo extremo 339 de la ranura 336. Cuando la lengüeta de límite de dosis 385 se engrana con el segundo extremo 339 de la ranura 336, se evita que el conjunto de palanca 331 se mueva, de modo de evitar así que se establezca una dosis de medicamento.

35 Las realizaciones y ventajas anteriores son meramente ejemplares, y no deben interpretarse como limitantes del alcance de la presente invención. La descripción de realizaciones ejemplares de la presente invención pretende ser ilustrativa, y no limitar el alcance de la presente invención. Diversas modificaciones, alternativas y variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica, y están destinadas a encontrarse dentro del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de suministro de fármacos, que comprende:
 un cartucho (211, 351) para almacenar un medicamento;
 una aguja (371) que se comunica con dicho cartucho (211, 351) para inyectar una dosis de medicamento;
- 5 un bastidor (241, 361) dispuesto en forma móvil en dicho cartucho (211, 351), en donde dicho bastidor (241, 361) puede engranarse con un tapón (213) para expulsar la dosis de medicamento del cartucho (211, 351); caracterizado por que
 un conjunto de palanca (231, 331) que tiene un brazo de palanca (233, 335) conectado a un engranaje de palanca (232, 323), en donde dicho engranaje de palanca (232, 323) se engrana con dicho bastidor (241, 361) de tal manera que la rotación de dicho brazo de palanca (233, 335) hace girar dicho engranaje de palanca (232, 323) durante la inyección de la dosis de medicamento, de manera de mover dicho bastidor (241, 361) y dicho tapón (213) a través de dicho cartucho (211, 351) para suministrar la dosis de medicamento; y
- 10 una rueda de ajuste de dosis (221, 311) que se hace girar para establecer la dosis del medicamento, en donde dicha rueda de ajuste de dosis (221, 311) está conectada a dicho brazo de palanca (233, 335) de modo que cuando dicha rueda de ajuste de dosis (221, 311) se gira para establecer la dosis del medicamento, dicho brazo de palanca gira desde una primera posición hasta una segunda posición.
- 15 2. El dispositivo de suministro de fármacos según la reivindicación 1, en donde
 una pluralidad de engranajes están dispuestos entre dicha rueda de ajuste de dosis (221, 311) y dicho brazo de palanca (233, 335).
- 20 3. El dispositivo de suministro de fármacos según la reivindicación 1, que comprende además
 una rueda de trinquete (229, 321) engranada con dicho conjunto de palanca (231, 331) y dicho engranaje de palanca (232, 323), de modo que dicha rueda de trinquete (229, 321) no gire durante el ajuste de la dosis, y dicha rueda de trinquete (229, 321) gira durante la inyección de la dosis del medicamento para hacer girar dicho engranaje de palanca (232, 323).
- 25 4. El dispositivo de suministro de fármacos según la reivindicación 1 o 3, en donde
 un miembro de limitación de dosis (251, 381) tiene una lengüeta de limitación de dosis (253, 381) y un engranaje de limitación de dosis (255, 383), en donde dicha lengüeta de limitación de dosis (253, 381) es recibida por una ranura (237, 336) en dicho conjunto de palanca (231, 331), y dicho engranaje de limitación de dosis (255, 383) se engrana giratoriamente con dicho bastidor (241, 361).
- 30 5. El dispositivo de suministro de fármacos según la reivindicación 4, en donde
 dicha ranura (237, 336) tiene un primer extremo y un segundo extremo, cuando dicho bastidor (241, 361) se mueve durante la inyección, dicho engranaje de limitación de dosis (255, 383) gira de tal manera que dicha lengüeta de limitación de dosis (253, 381) se mueve desde dicho primer extremo de dicha ranura (237, 336) hasta dicho segundo extremo, de modo que cuando dicha lengüeta de limitación de dosis (253, 381) alcanza dicho segundo extremo de dicha ranura (237, 336), se impide el establecimiento de otra dosis de medicamento.
- 35 6. El dispositivo de suministro de fármacos según la reivindicación 1, en donde
 dicho conjunto de palanca (231, 331) tiene una lengüeta de palanca (271, 337) que se engrana con dicha rueda de ajuste de dosis (221, 311), de tal manera que la rotación de dicha rueda de ajuste de dosis (221, 311) en una dirección opuesta a aquella en que se ajustó la dosis del medicamento mueve dicho brazo de palanca (233, 335), de modo de corregir así la dosis del medicamento.
- 40 7. El dispositivo de suministro de fármacos según la reivindicación 6, en donde
 dicho conjunto de palanca (231, 331) tiene una porción flexible (257, 332) que permite corregir la dosis de medicamento.
8. El dispositivo de suministro de fármacos según la reivindicación 5, en donde
- 45 dicho bastidor tiene una primera pluralidad de dientes (273, 363) y una segunda pluralidad de dientes (275, 365), donde dicho engranaje de palanca (232, 323) se engrana con dicha primera pluralidad de dientes (273, 363), y dicho engranaje de limitación de dosis (255, 383) se engrana con dicha segunda pluralidad de dientes (275, 365).

9. El dispositivo de suministro de fármacos según la reivindicación 8, en donde dicha segunda pluralidad de dientes (275, 365) tiene una longitud más corta que dicha primera pluralidad de dientes (273, 363).
10. El dispositivo de suministro de fármacos según la reivindicación 1, en donde
- 5 dicho engranaje de palanca (232, 323) no gira cuando dicho brazo de palanca (235, 335) se mueve desde dicha primera posición hasta dicha segunda posición.
11. El dispositivo de suministro de fármacos según la reivindicación 1, en donde dicho bastidor (361) se curva cuando dicho cartucho (211, 351) está sustancialmente lleno de medicamento.
12. El dispositivo de suministro de fármacos según la reivindicación 1, en donde
- 10 un engranaje de ajuste de dosis (223, 315) se conecta a dicha rueda de ajuste de dosis (221, 311), de modo que la rotación de dicha rueda de ajuste de dosis (221, 311) hace girar dicho engranaje de ajuste de dosis (223, 315).
13. El dispositivo de suministro de fármacos según la reivindicación 12, en donde dicho engranaje de ajuste de dosis (223, 315) y dicho brazo de palanca (233, 335) giran alrededor de un eje (208).

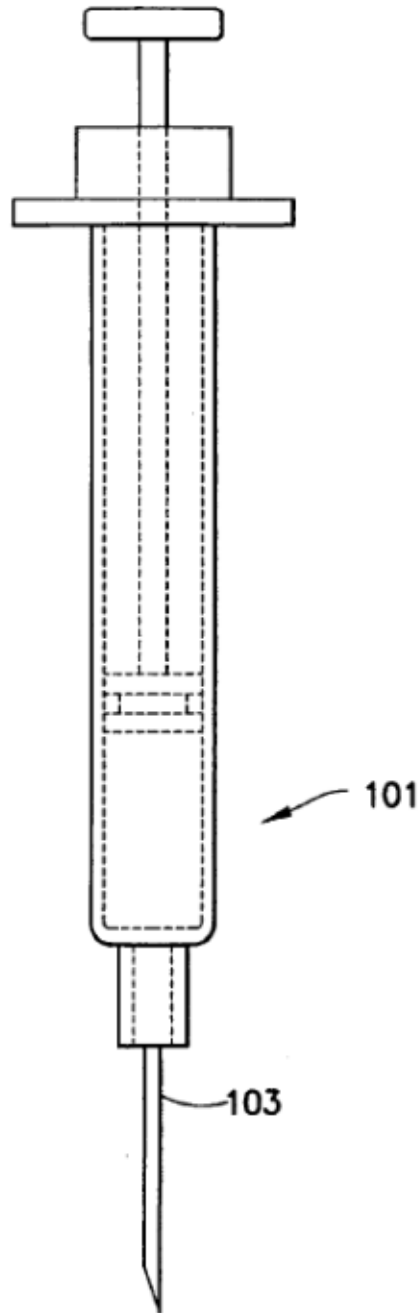


FIG. 1

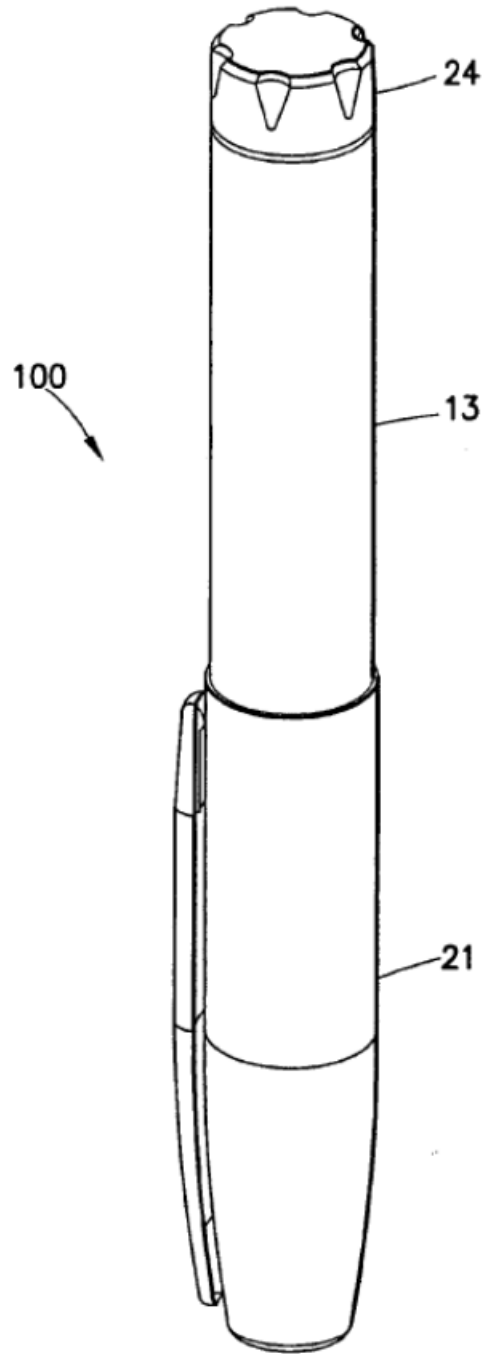


FIG.2

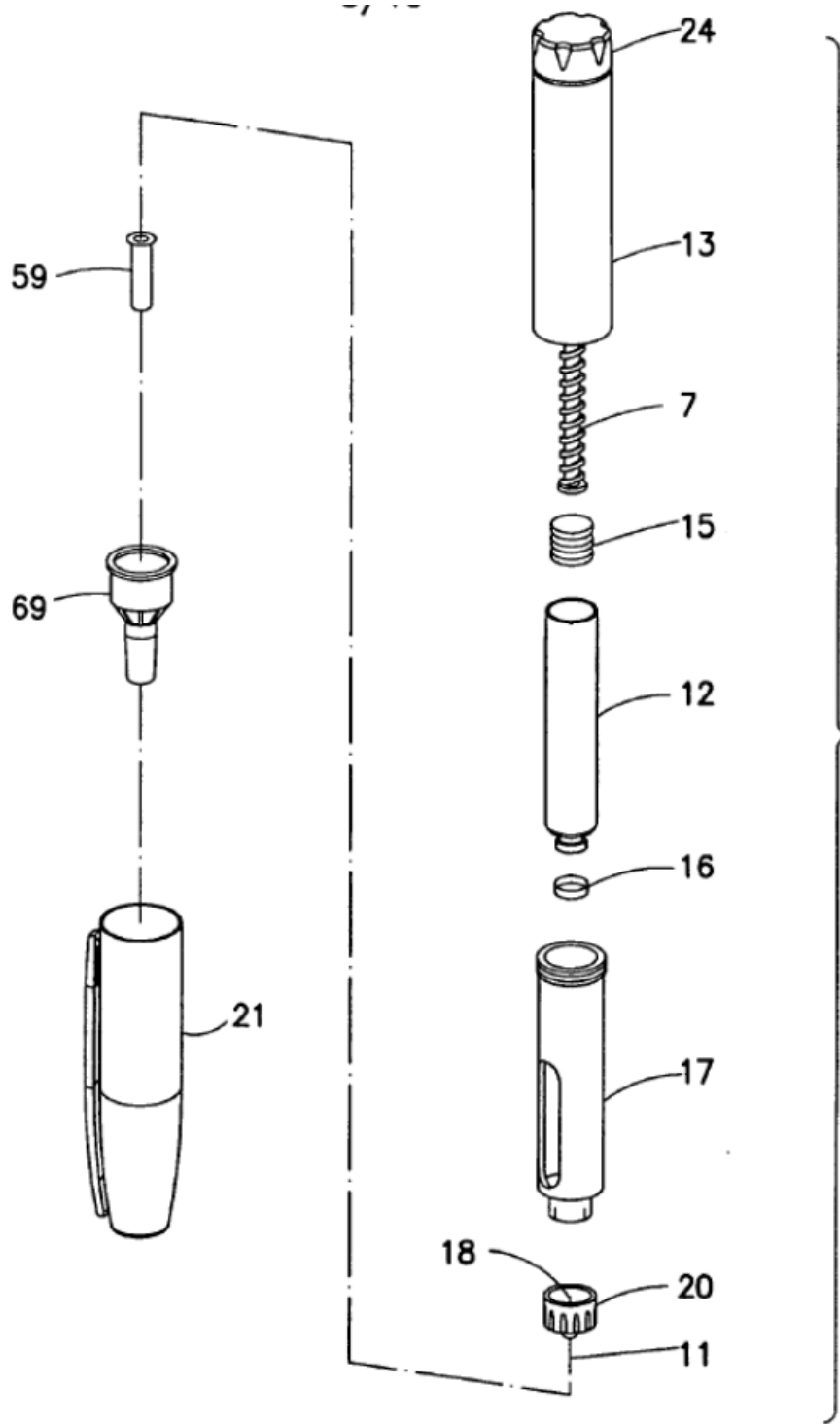


FIG.3

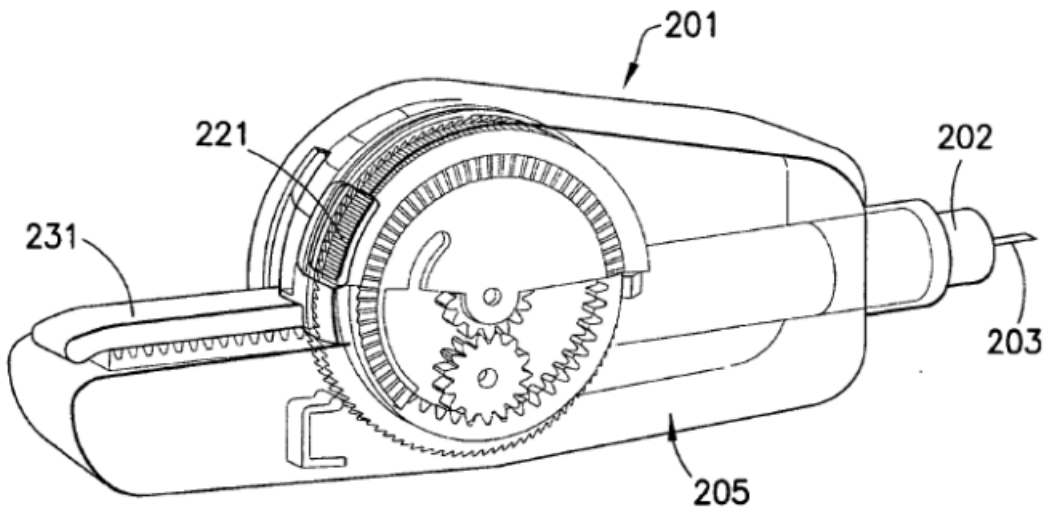


FIG.4

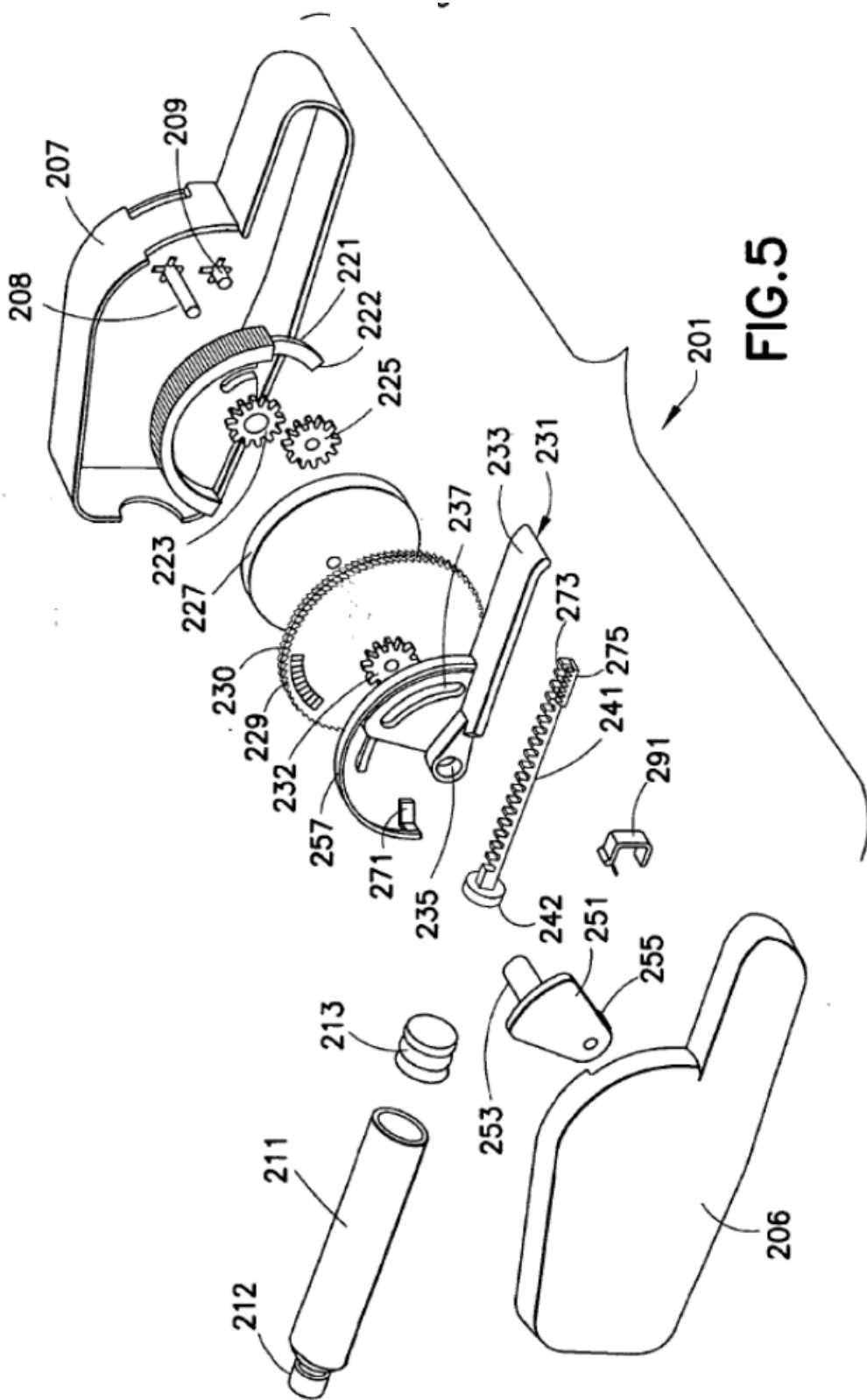
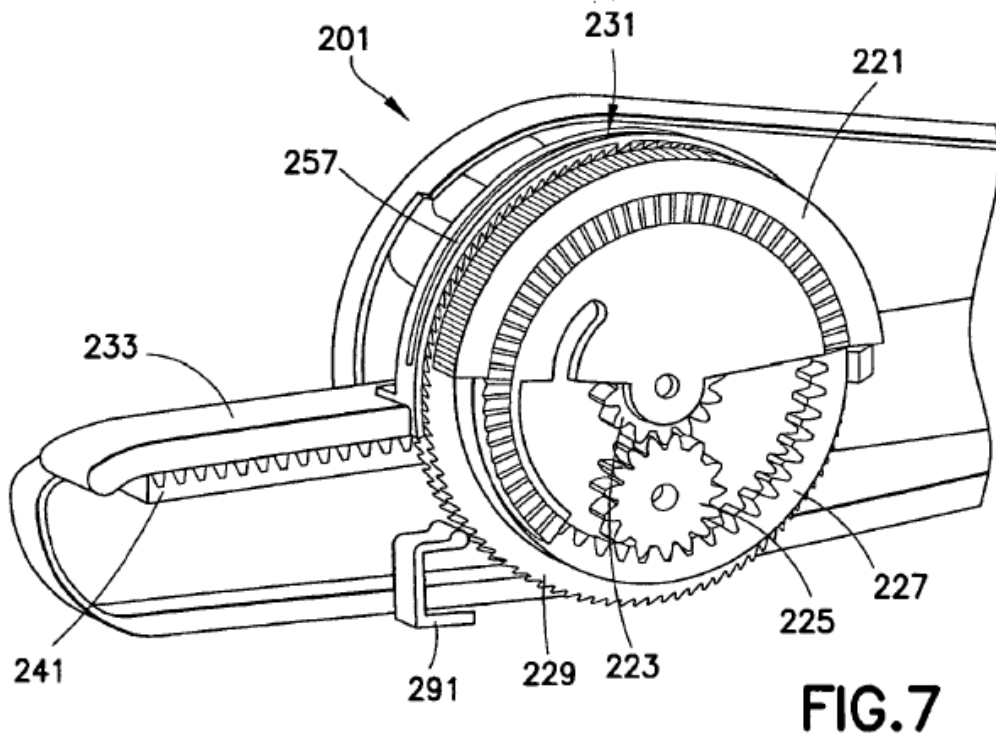
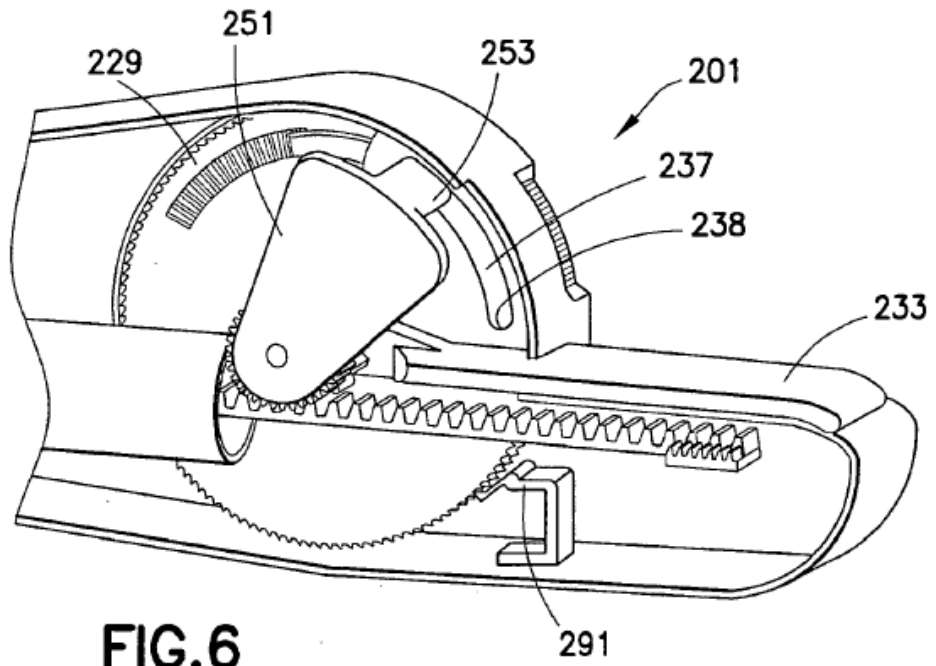


FIG. 5



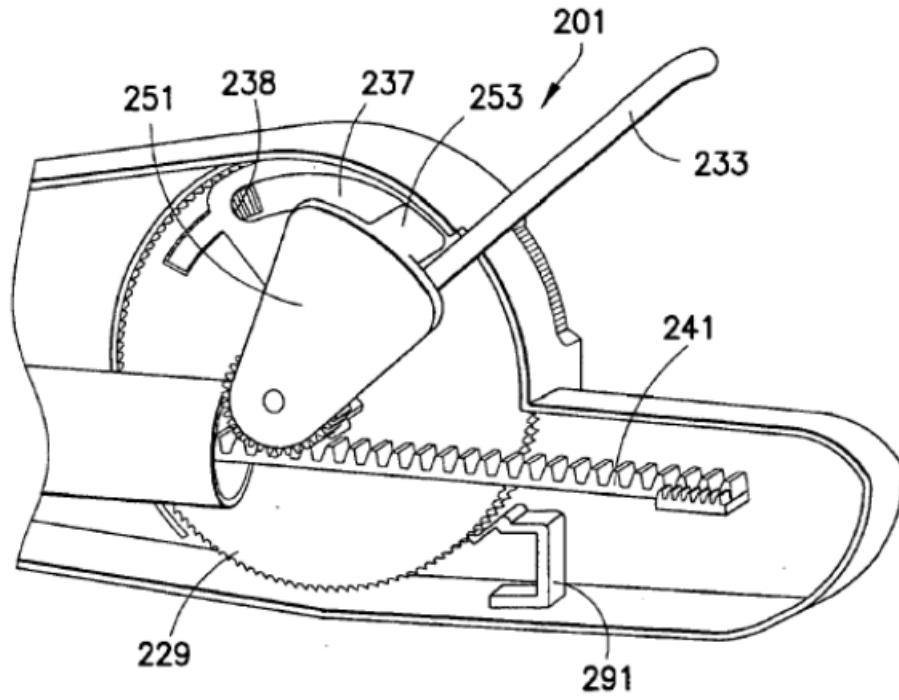


FIG. 8

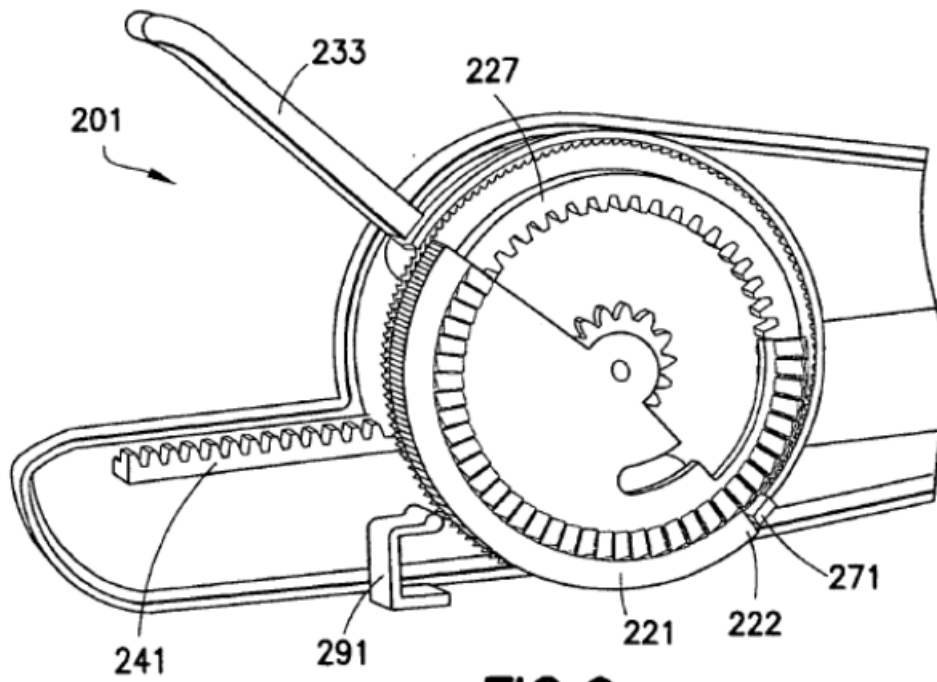


FIG. 9

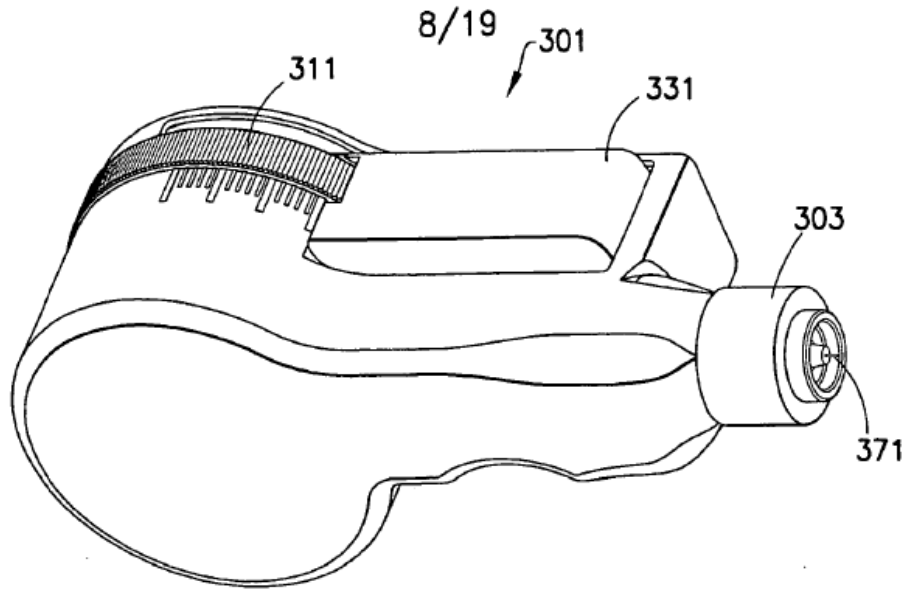


FIG. 10A

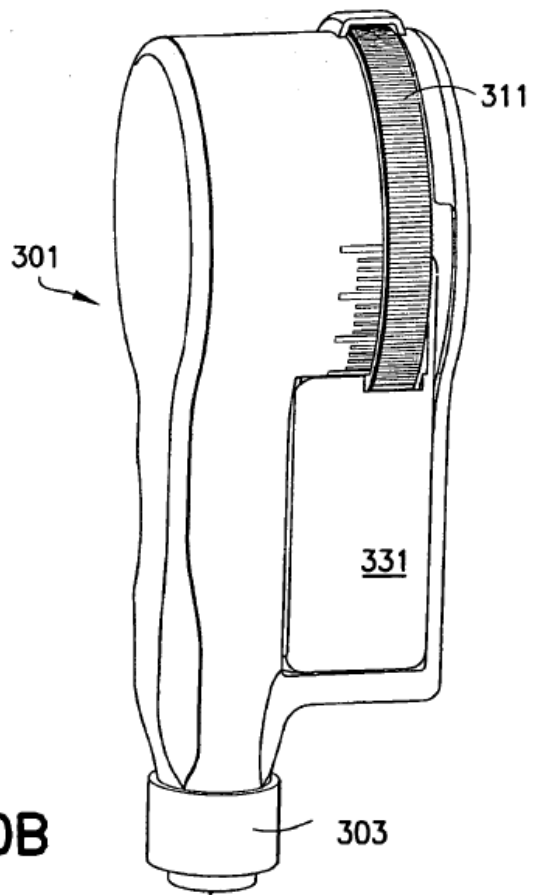


FIG. 10B

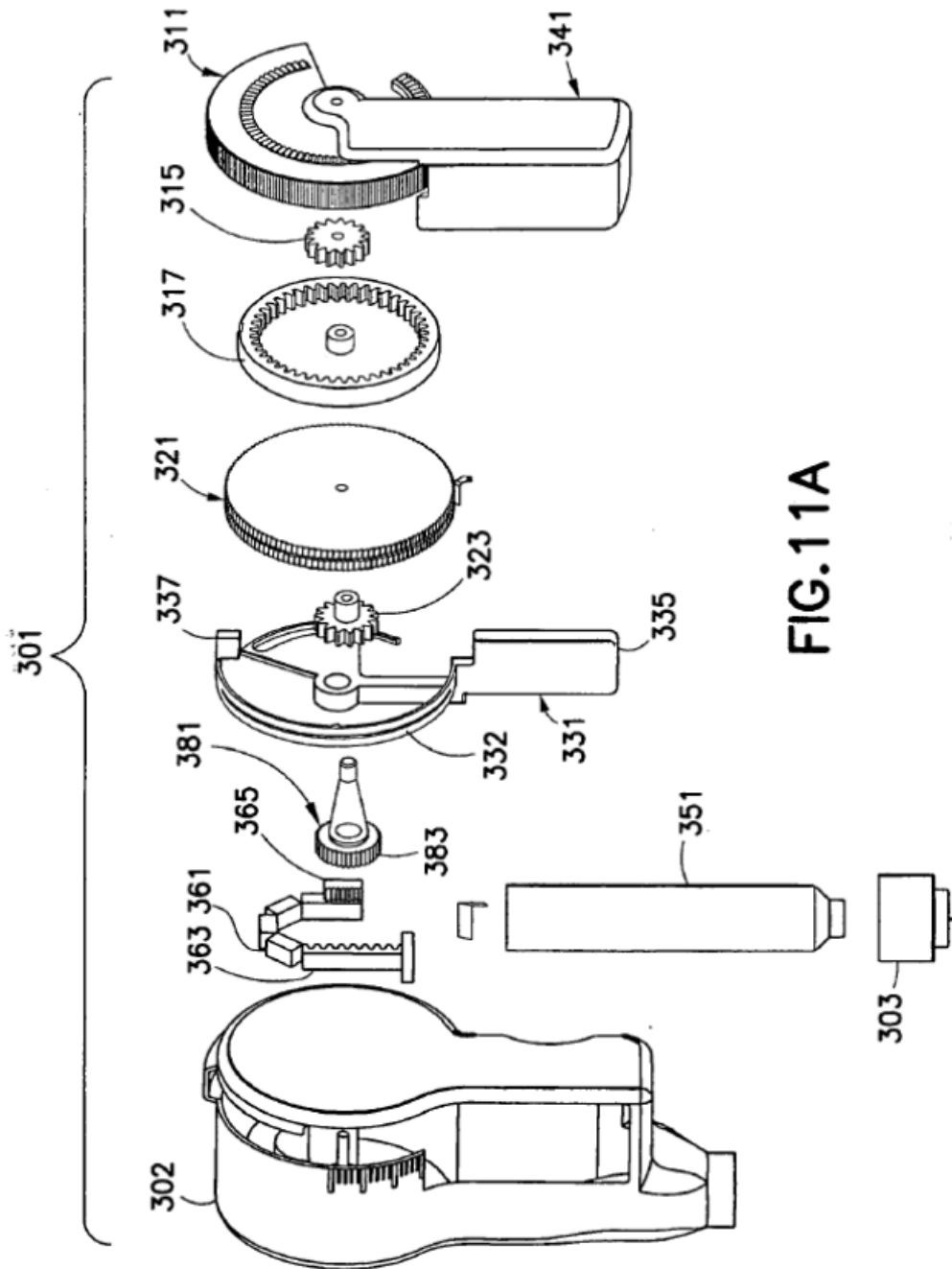


FIG.11A

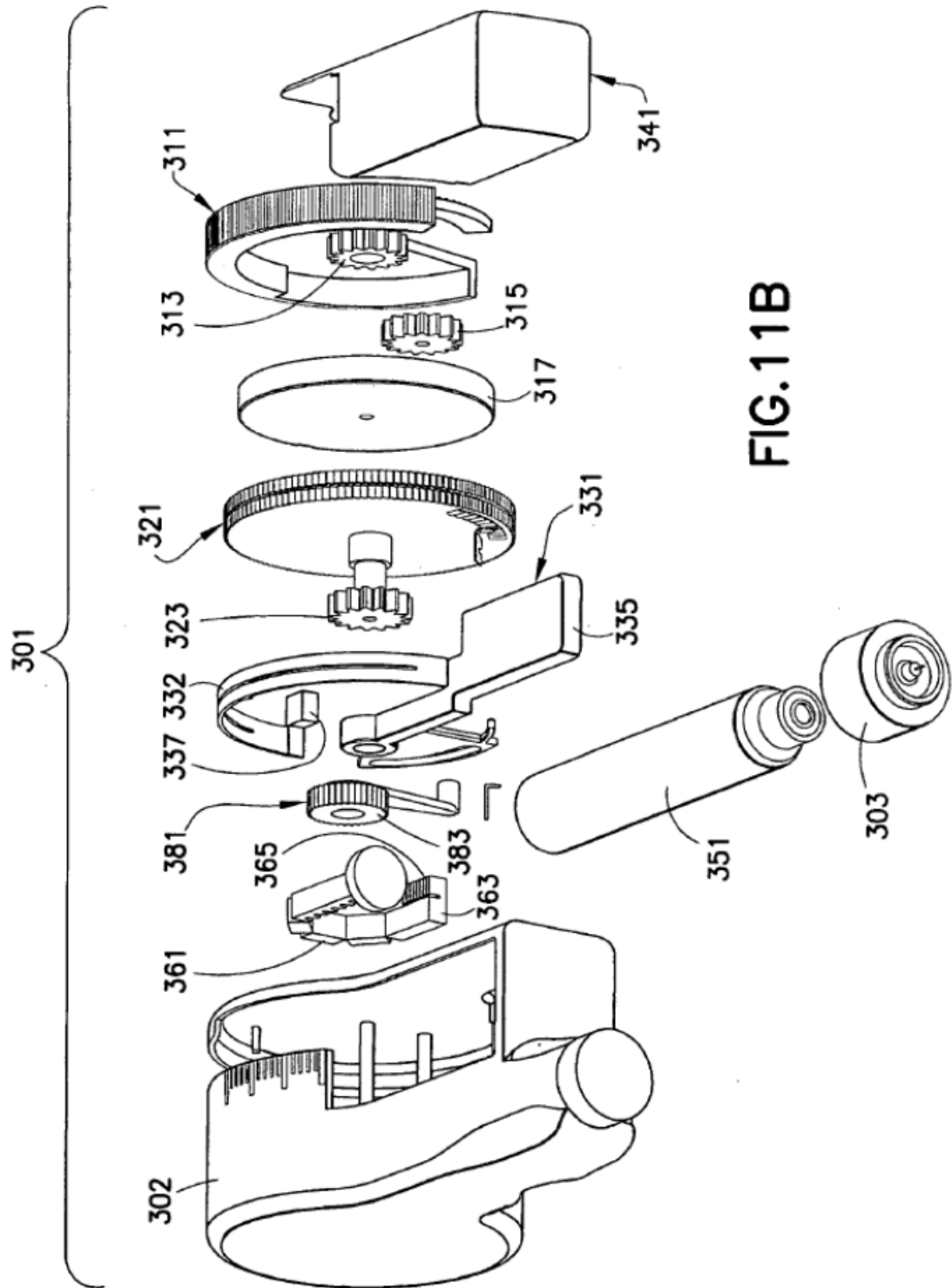


FIG. 11B

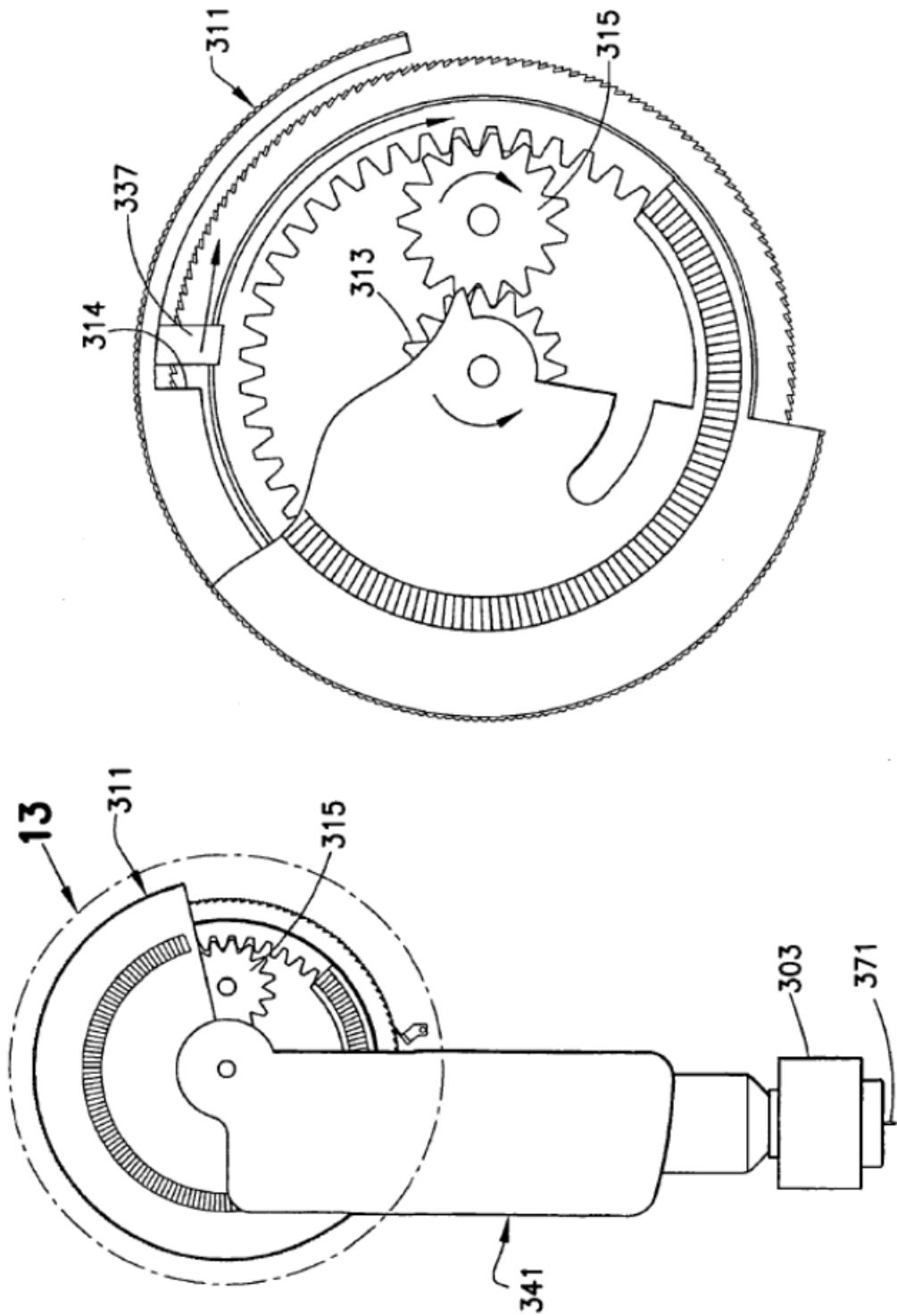


FIG.13

FIG.12

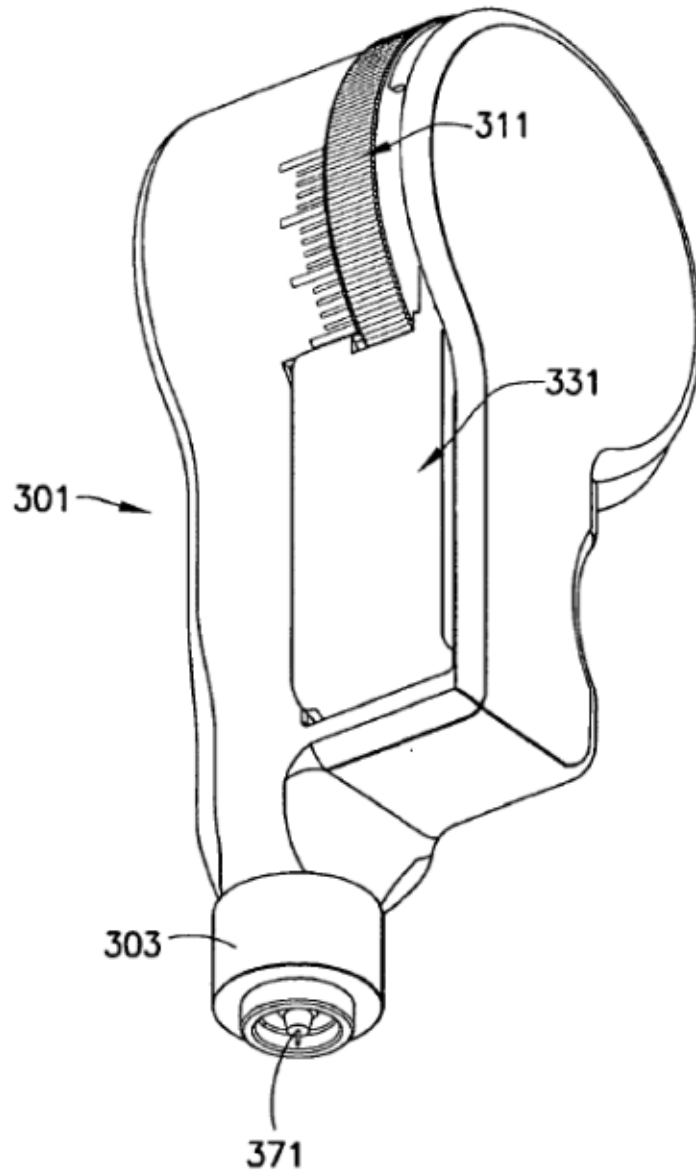
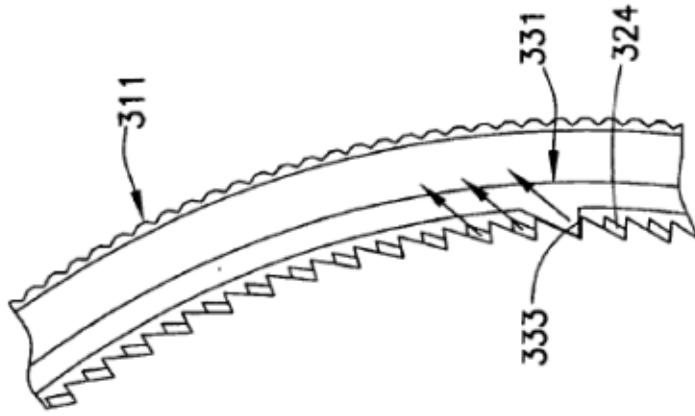
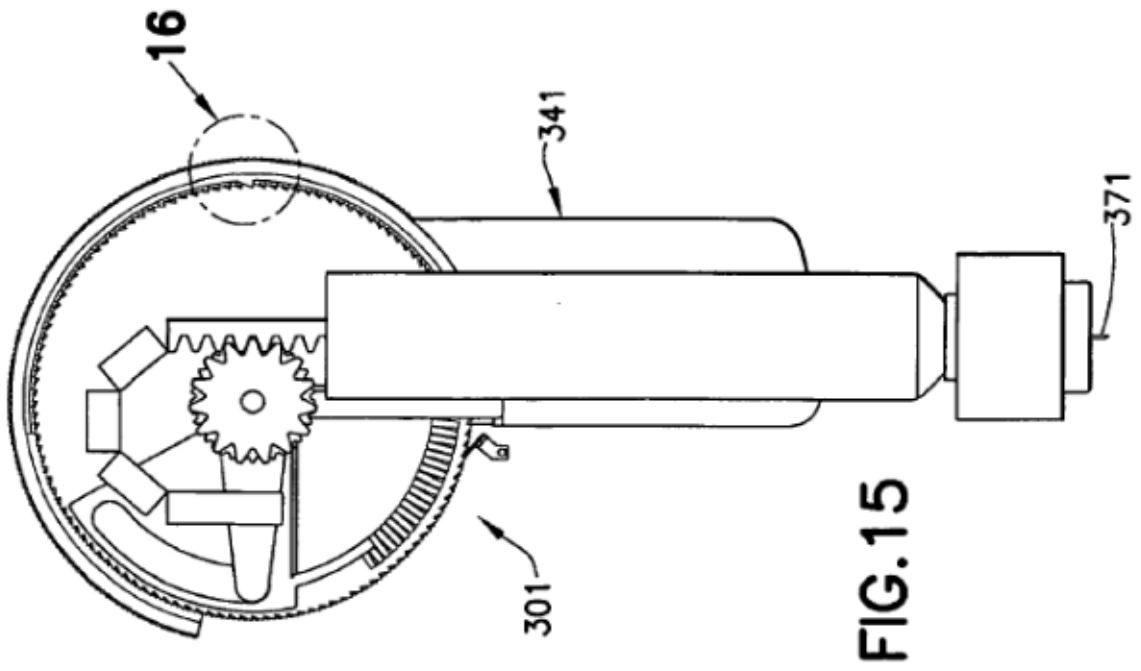
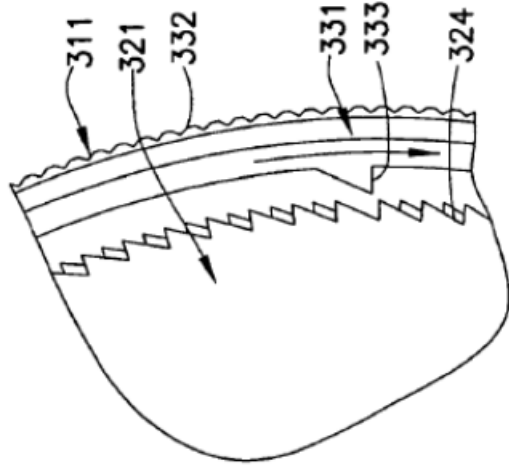
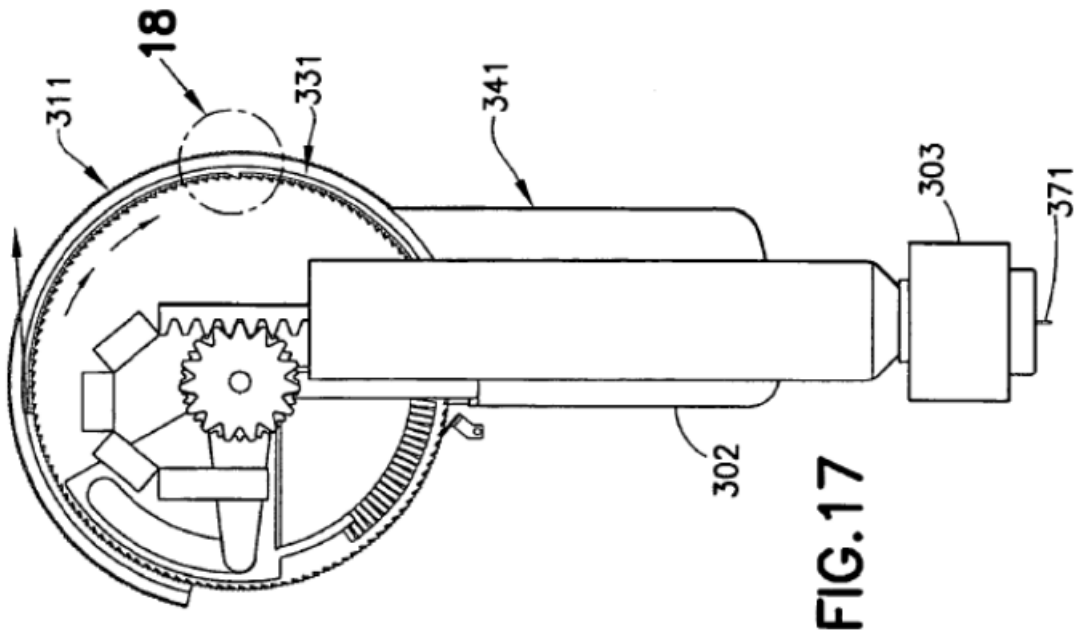
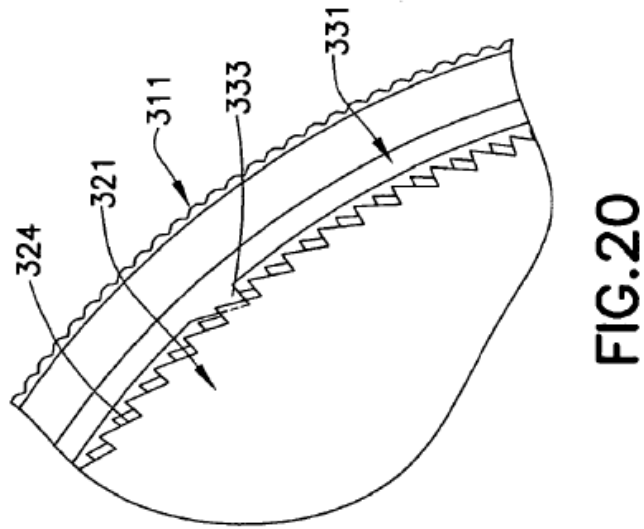
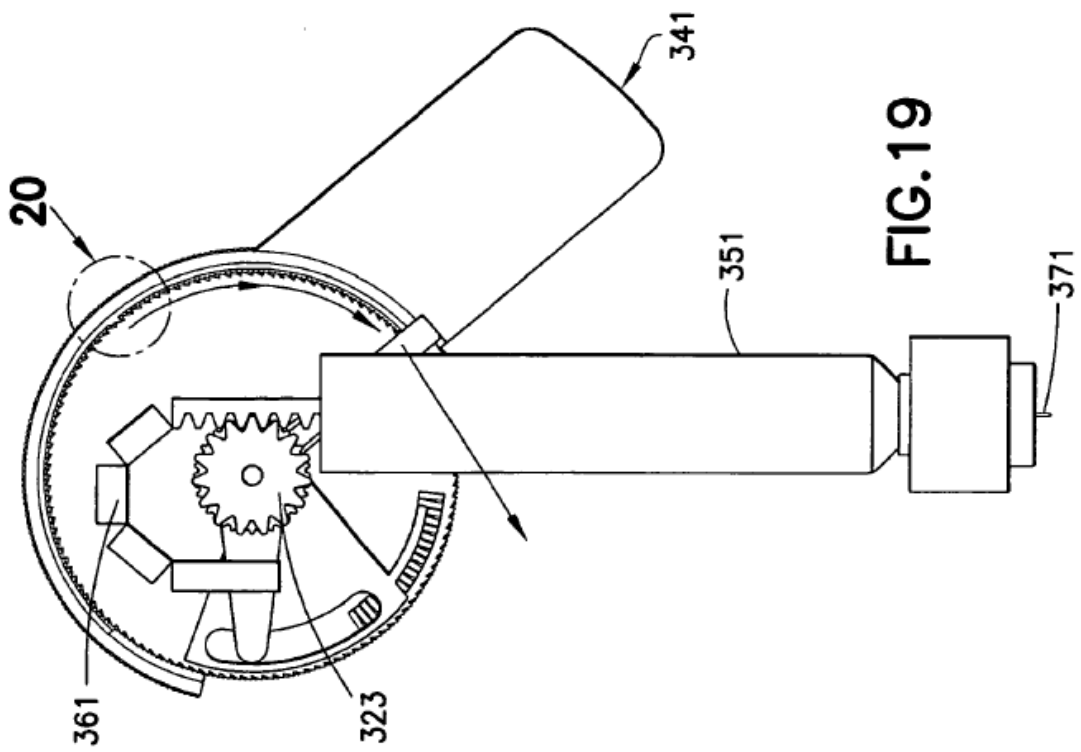


FIG.14







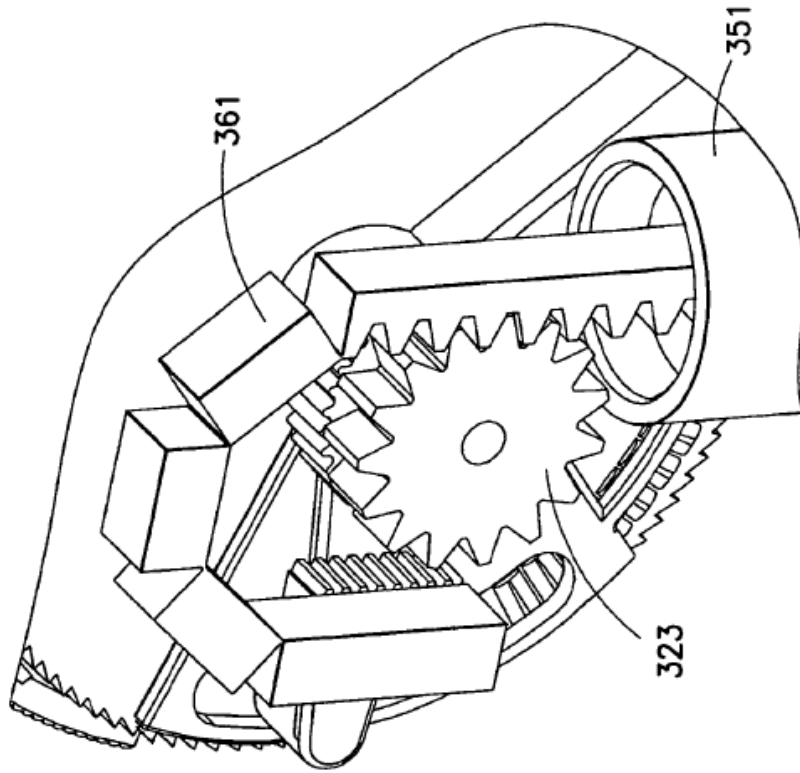


FIG. 22

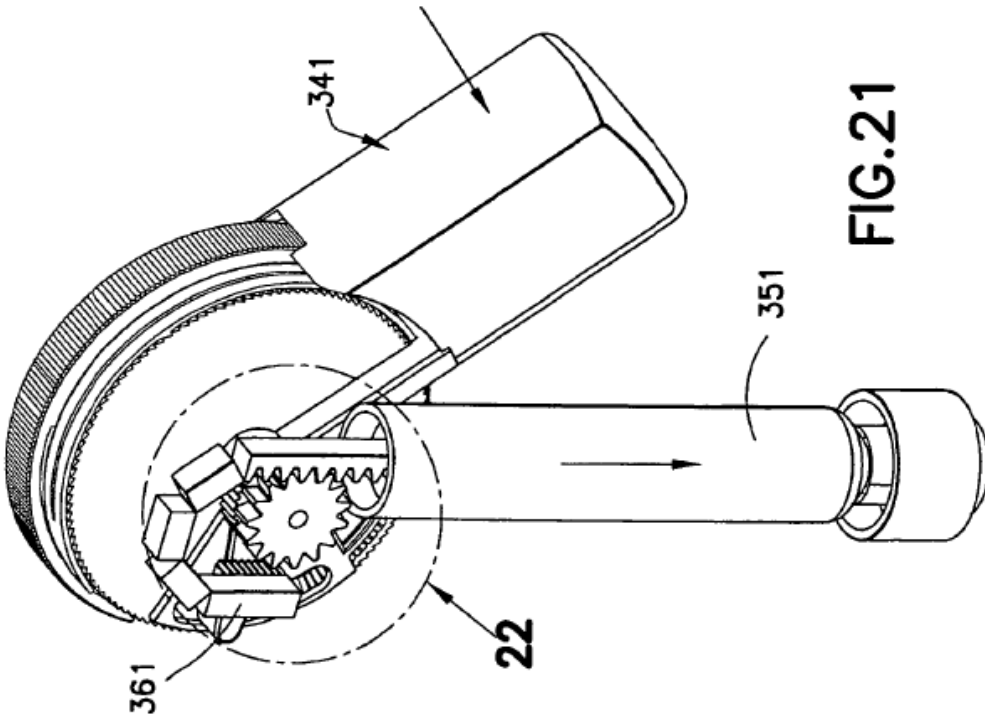


FIG. 21

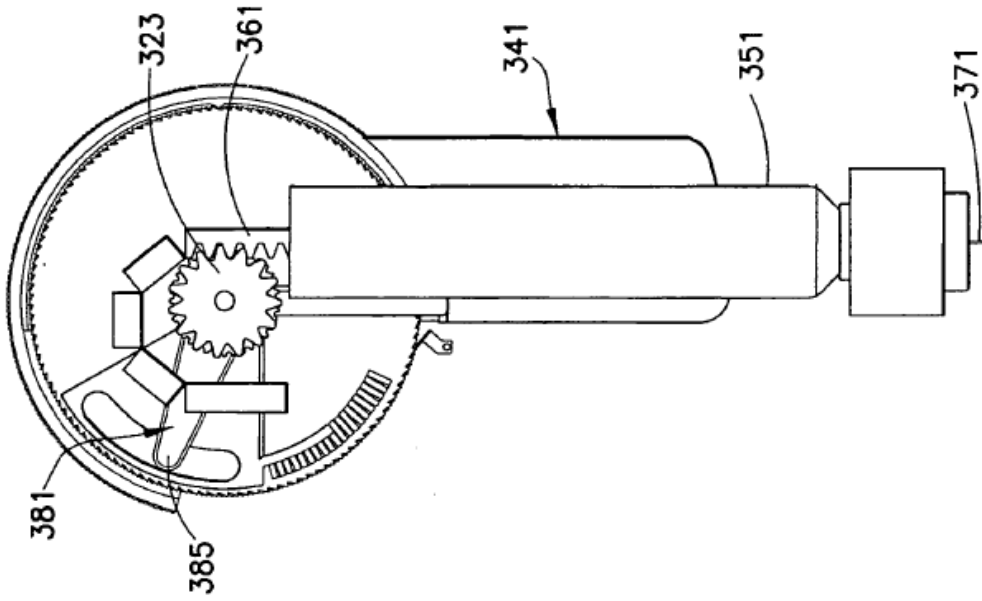


FIG. 24

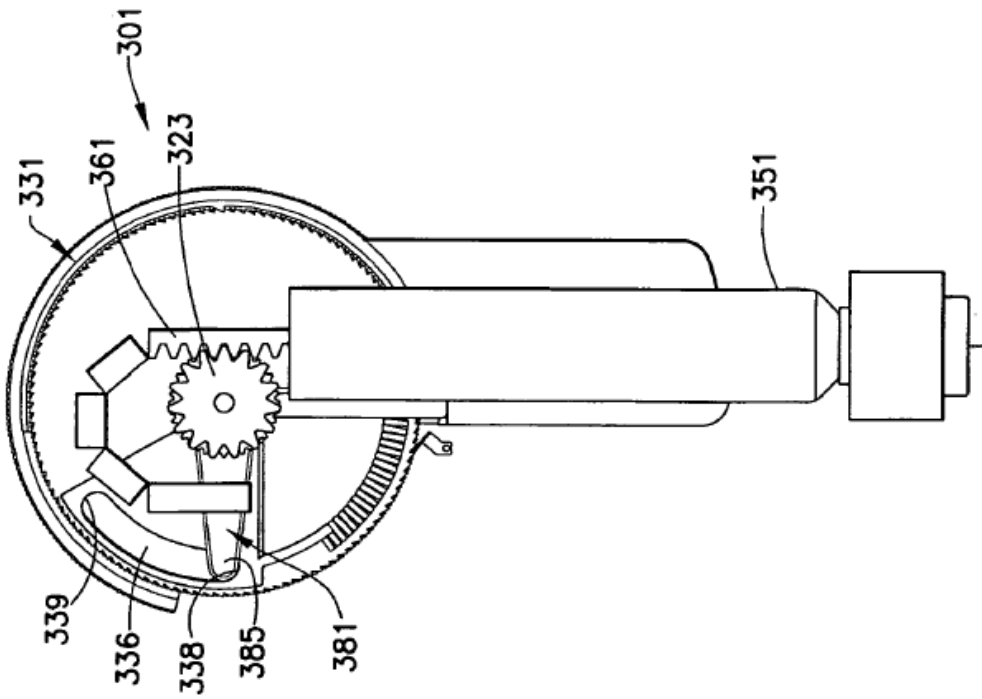


FIG. 23

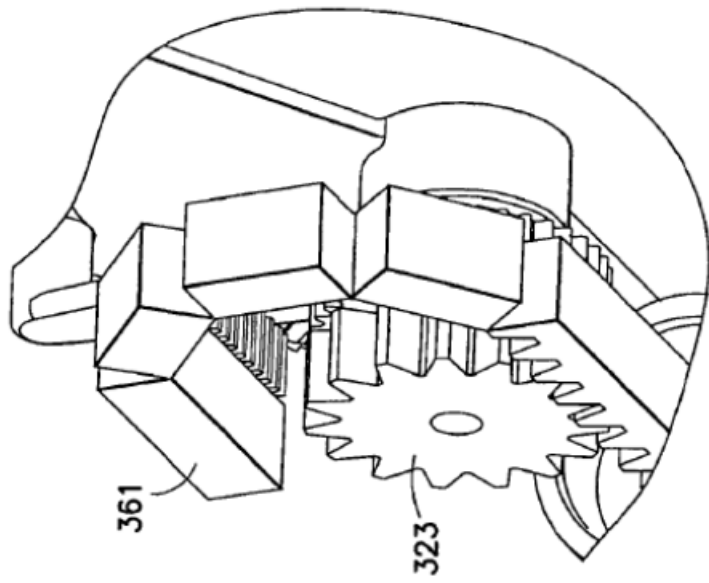


FIG. 26

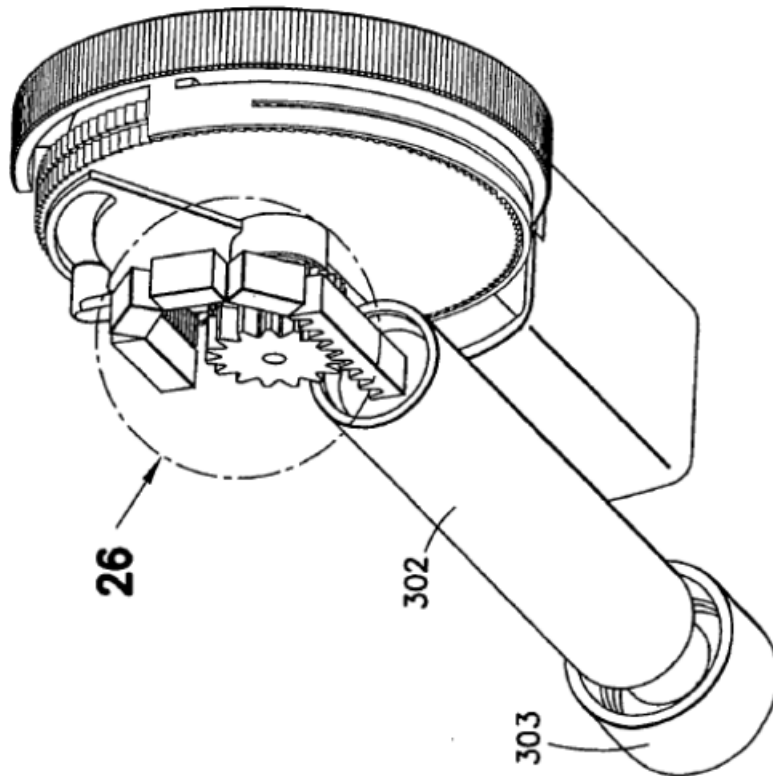


FIG. 25

