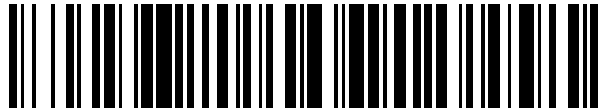


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 961**

51 Int. Cl.:

A61M 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2006 E 06820487 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2015 EP 1962933**

54 Título: **Inhalador con contador de dosis accionado por la respiración**

30 Prioridad:

09.12.2005 US 299307

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

26.08.2015

73 Titular/es:

**CIPLA EUROPE NV (100.0%)
Uitbreidingstraat 84
2600 Antwerpen (Berchem), BE**

72 Inventor/es:

**I-CHE LEE, JAMES;
SAIED, REZA y
THOMSON, GLEN M.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 543 961 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

Inhalador con contador de dosis accionado por la respiración

5 Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere generalmente a inhaladores de dosis medidas y, más específicamente, a un inhalador de dosis medidas con un mecanismo de suministro accionado por la respiración y contador de dosis.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Los inhaladores se utilizan comúnmente para suministrar una amplia gama de medicamentos a los bronquios, los pulmones y el torrente sanguíneo del usuario. Los inhaladores típicos tienen un recipiente de medicamento presurizado y el propelente que es accionable, generalmente por compresión, para administrar una dosis de medicamento a través de una boquilla al paciente.

20 En general, es deseable que la dosis de la medicación se dispense al mismo tiempo que el paciente inhala aire para permitir que la mayoría de la medicación entre en el pulmón en lugar de la boca o el esófago. Se han desarrollado un número de inhaladores que utilizan dispositivos accionados por la respiración para iniciar automáticamente la descarga del medicamento desde el recipiente cuando el paciente inhala. Muchos de estos dispositivos, tales como la patente No. US 5.069.204 de Smith et al., utilizan mecanismos de enganche que requieren una cantidad considerable de presión de aire para liberar el medicamento. Estas presiones de liberación más altas conducen a la dificultad de uso, y la descarga en puntos no óptimos en el ciclo de la respiración del paciente. El documento US 25 5.119.806 divulga un dispensador con un dispositivo de armado para preparar la liberación de un aerosol presurizado y un fiador para retener el dispositivo de armado en una posición no operativa.

30 El documento US 2005/0028812 divulga un inhalador que tiene un actuador que comprende un elemento de enlace a modo de desplazamiento.

35 Por lo tanto, es un objetivo de la presente invención proporcionar un inhalador accionado por la respiración que tenga un mecanismo de liberación controlable que sea sensible a las fuerzas de inhalación del usuario para proporcionar el arrastre de aire y el suministro de medicamento síncrono, opcionalmente con un contador de dosis simple y fiable sensible a de descarga del recipiente de medicamento.

Breve resumen de la invención

40 Según la invención, se proporciona un inhalador de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta. Se proporciona un aparato para dispensar un primer fluido suministrado desde una fuente de fluido externo que comprende un transductor adaptado para recibir el primer fluido desde la fuente de fluido, en el que la traslación de una parte de la fuente de fluido a lo largo de un primer eje libera el primer fluido en el transductor. El aparato tendrá generalmente un elemento de carga acoplado a la fuente de fluido para imponer una fuerza de empuje a la fuente de fluido a lo largo del primer eje.

45 El aparato tiene un enlace de acoplamiento de un transductor y una fuente de fluido, teniendo el enlace una articulación plegable que inhibe la traslación de la fuente de fluido en el primer eje cuando la articulación plegable está orientada en una primera posición, y que permite la traslación de la fuente de fluido en el primer eje cuando la articulación plegable está orientada en una segunda posición. El aparato comprende además un elemento móvil acoplado al enlace, siendo el elemento móvil sensible a una fuerza de inhalación ejercida sobre el elemento móvil, haciendo la fuerza de la inhalación que el elemento móvil desplace la articulación plegable desde la primera posición a la segunda posición, permitiendo así la traslación de una parte de la fuente de fluido en el primer eje desde una posición plegada a una posición de descarga para descargar el primer fluido en el transductor.

50 Normalmente, el elemento móvil comprende una aleta montada de manera giratoria al transductor, en el que la aleta gira en respuesta a la fuerza de inhalación. La aleta está generalmente configurada para girar desde una primera orientación de retención de la articulación plegable en la primera posición, a una segunda orientación que permite que la articulación plegable se mueva a la segunda posición como resultado de la fuerza aplicada en el primer eje. Usualmente, el dispositivo incluye un resorte de aleta acoplado a la aleta y al transductor para volver la solapa desde la segunda orientación a la primera orientación después de la fuerza de inhalación haya disminuido.

60 Preferentemente, el enlace comprende un enlace superior y un enlace inferior, estando el enlace superior y el enlace inferior unidos de manera giratoria para formar la articulación plegable, estando un primer extremo del enlace inferior alojado de manera giratoria en el transductor. Un segundo extremo del enlace inferior está acoplado a la aleta y las superficies de acoplamiento del enlace inferior y la solapa están configuradas de modo que los enlaces inferiores están en contacto con la aleta para retener la articulación plegable en la primera posición cuando la solapa está en

la primera orientación. Cuando la solapa está en la segunda orientación, el enlace inferior es libre de avanzar pasada la solapa para permitir que la articulación plegable pase a la segunda posición. En una realización preferida, un resorte de reposición está acoplado al enlace inferior para devolver la articulación plegable desde la segunda posición a la primera posición.

5 En otro aspecto de la invención, el aparato comprende un contador de dosis acoplado a la fuente de fluido. Idealmente, el contador de dosis es sensible al movimiento de la fuente de fluido en el primer eje para contar cada dosis de fluido liberado desde la fuente de fluido.

10 En una realización, el contador de dosis comprende, además, una primera rueda que tiene una pluralidad de dientes a lo largo de su perímetro, estando la pluralidad de dientes colocados para avanzar rotacionalmente la primera rueda en respuesta al movimiento de la fuente de fluido a lo largo del primer eje. Una segunda rueda está situada adyacente a la primera rueda, teniendo la segunda rueda marcas para indicar el número de dosis descargadas desde la fuente de fluido. La primera rueda está configurada preferentemente para acoplarse a la segunda rueda, de tal manera que la segunda rueda gira en un movimiento escalado con respecto a la primera rueda.

15 Otros aspectos de la invención se indicarán en las siguientes partes de la memoria, donde la descripción detallada es para el propósito de divulgar completamente realizaciones preferidas de la invención sin poner limitaciones en la misma.

20 **Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos**

La invención será mejor comprendida con referencia a los siguientes dibujos, que son sólo para fines ilustrativos:

- 25 La figura 1A es una vista en despiece de la porción superior y el contador de dosis.
La figura 1B es una vista en despiece de la porción inferior del dispositivo de la figura 1A, incluyendo el mecanismo de liberación.
Las figuras 2A-C son vistas en perspectiva de la carcasa exterior de la realización del inhalador de las figuras 1A-B en una configuración totalmente montada.
- 30 La figura 3A es una vista en sección transversal que detalla el mecanismo de liberación de la presente invención en una configuración plegada.
La figura 3B ilustra el dispositivo de la figura 3A con la aleta girada como resultado de las fuerzas de inhalación.
La figura 3C ilustra el dispositivo de la figura 3A con la articulación plegable en una configuración plegada y la fuente de fluido descargado.
- 35 La figura 3D ilustra el dispositivo de la figura 3A con la solapa vuelta a la posición plegada y todavía la articulación plegable en una configuración plegada.
La figura 3E ilustra el dispositivo de la figura 3A con el mecanismo de liberación vuelto a su configuración plegada.
La figura 4A es una vista en perspectiva de una realización de la solapa.
- 40 La figura 4B ilustra una vista esquemática en sección transversal de la aleta de la figura 3A con el enlace inferior retenido por la solapa en la configuración plegada.
Las figuras 5A-B muestran vistas esquemáticas de la aleta y el transductor.
La figura 6A es una vista en perspectiva de una realización del transductor.
La figura 6B ilustra una vista esquemática en sección transversal del transductor de la figura 6A con la fuente de fluido en una configuración plegada.
- 45 La figura 7A es una vista en sección transversal que detalla el mecanismo de liberación en una configuración plegada y la cubierta de polvo cortada para mostrar el mecanismo de liberación.
La figura 7B ilustra el dispositivo de la figura 7A con la cubierta de polvo girada alejada del cuerno y el mecanismo de liberación en la configuración plegada antes del accionamiento por la respiración.
- 50 La figura 7C ilustra el dispositivo de la figura 7B con el mecanismo de liberación en la configuración descargada después del accionamiento por la respiración.
La figura 7D ilustra el dispositivo de la figura 7B con la leva de la cubierta de polvo que acciona el mecanismo de liberación de regreso a la configuración plegada.
La figura 8A es una vista en sección transversal de la cubierta exterior del dispositivo para ilustrar el mecanismo de recuento de dosis de una realización de la presente invención en una configuración plegada.
- 55 La figura 8B ilustra el dispositivo de la figura 8A con el manguito del recipiente que se desplaza a medio camino a través de la descarga de la fuente de fluido.
La figura 8C ilustra el dispositivo de la figura 8A con el manguito del recipiente en la configuración totalmente descargada.
- 60 La figura 8D ilustra el dispositivo de la figura 8A con el manguito del recipiente de retorno a la posición plegada.
La figura 10 ilustra una rueda de contador de dosis de ejemplo.
Las figuras 11A-C ilustran una realización de la rueda de visualización de la presente invención.
Las figuras 12A-E son vistas esquemáticas de la rueda del contador de dosis y la rueda de visualización a través de diversas configuraciones de recuento.
- 65 La figura 13 es una vista en sección transversal de un mecanismo de liberación que usa un diafragma.
La figura 14 es una vista en perspectiva de un inhalador que tiene un mecanismo de liberación por encima de la

fuelle de fluido.

La figura 15 es una vista en despiece del dispositivo de la figura. 14.

Las figuras 16A-D son vistas esquemáticas del dispositivo de la figura 14 que se desplaza a través de su rango de movimiento desde la posición plegada a la posición de descarga, de vuelta a la posición plegada.

La figura 17 ilustra el dispositivo de la figura 14 que tiene un contador de dosis electrónico.

La figura 18 muestra un inhalador con una porción de la cubierta exterior retirada para mostrar el mecanismo de liberación y un contador de dosis mecánico con una rueda de visualización montada verticalmente.

Las figuras 19A-B ilustran el mecanismo de liberación del dispositivo de la figura 18.

Las figuras 20A-B ilustran el contador de dosis del dispositivo de la figura 18.

Las figuras 21A-F ilustran una realización del contador de dosis a través de un ciclo de accionamiento por la respiración.

Las figuras 22A y B ilustran vistas en perspectiva del contador de dosis de las figuras 21A-F.

La figura 23 muestra una vista superior del contador de dosis de las figuras 21A-F.

Las figuras 24 A-D ilustran el movimiento de un mecanismo de accionamiento por la respiración usando un enlace de desplazamiento de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia más específicamente a los dibujos, con fines ilustrativos, la presente invención se realiza en el aparato que tiene un enlace de desplazamiento mostrado en la figura 24A a la figura 24D. Se apreciará que el aparato puede variar en cuanto a configuración y en cuanto a los detalles de las partes sin apartarse de los conceptos básicos como se divulgan aquí.

Haciendo referencia primero a las figuras 1A y 1B, se muestra un inhalador 20 en una vista en despiece con un conjunto de accionamiento por la respiración 100 y un conjunto de contador de dosis 130. El conjunto de accionamiento por la respiración 100 y el conjunto de contador de dosis 130 están alojados junto con la fuente de fluido de medicamento 22 en el interior de la cubierta frontal 42, la cubierta trasera 44, y la tapa superior 54, que comprende preferentemente plástico de grado médico u otros materiales adecuados conocidos en la técnica. La fuente de fluido 22 puede comprender un recipiente de inhalador de dosis medidas (MDI) convencional o cualquier otro medicamento basado en propelente fácilmente disponible en la técnica. La fuente de fluido 22 comprende generalmente un recipiente 108 que sostiene una mezcla de medicamento y propelente, y la boquilla 110, que está en línea con el eje de descarga 86 del recipiente 108, como se muestra en la figura 6B. Cuando el recipiente 108 se avanza respecto a la boquilla 110 en la dirección del eje de descarga 86 (es decir, la boquilla 110 se introduce en el recipiente 108), el medicamento se descarga fuera de la boquilla 110 en la dirección del eje de descarga 86.

Volviendo ahora a las figuras 2A a 2C, el inhalador 20 se muestra en una configuración montada con la cubierta de polvo 40 montada de forma pivotante para cubrir un cuerno de inhalación 58. La cubierta de polvo 40 puede girarse alejándose del cuerno 58 para exponer la abertura 60, como se muestra en la figura 2B. Un botón de liberación manual 62, como se muestra en la figura 2C, también se puede incorporar en la cubierta posterior 44. La tapa superior 54 tiene una abertura 56 para dar acceso visual a la rueda de visualización 52.

Con referencia también a las figuras 1B y 3A a 3E, el conjunto de accionamiento por la respiración 100 comprende una carcasa o transductor 32 que aloja de manera giratoria el enlace inferior 28 en el pivote 78. El enlace inferior 28 está conectado al enlace superior 26 en la articulación plegable 66. También hacerse referencia a las figuras 5A-6B, en las que el transductor se ilustra en mayor detalle. El soporte del recipiente 24 está conformado para recibir el extremo de boquilla del recipiente 108 de tal manera que la boquilla 110 pasa a través de la superficie de contacto 112 del transductor 32. El soporte del recipiente 24 también tiene un par de guías 122 que tienen ranuras 90 dimensionadas para alojar un par de salientes 92, como se muestra en la figura 7A, en el extremo superior del enlace superior 26.

Como se muestra en las figuras 3A a 4B, la aleta 34 está montada de forma giratoria en el transductor 32 a través de una clavija 98, que se extiende a través de la superficie superior de la aleta 34, y unos orificios 114 en las paredes laterales del transductor 32. Los extremos inferior y lateral de la solapa 34 están dimensionados para encajar dentro de la superficie interna del transductor 32 para formar una separación 76. La aleta 34 tiene una superficie superior de restricción 72 configurada para retener el brazo 74 del enlace inferior 28 cuando la solapa está en su posición nominal que se muestra en la figura 4B.

Como se ilustra en las figuras 6A y 6B, el transductor 32 está configurado para recibir la boquilla 110 de fuente de fluido 22 en la superficie 112. El transductor también comprende una entrada 106 que se extiende desde la superficie 112 a una primera cámara 102. La entrada 106 está configurada para estar en línea con la boquilla 110 y el eje de descarga 86, de tal manera que medicamento descargado desde la fuente de fluido 22 se recibe a través de la entrada 106 y aguas abajo en la primera cámara 102.

El transductor 32 también está configurado para recibir una clavija 38 que tiene una superficie saliente 104. El fluido que entra en la cámara 102 a través de la entrada 106 se dispersa y se redirige mediante la clavija 38 y en la salida 124, que termina aguas abajo en la sección 68 de la segunda cámara 64. Las características de dispersión de fluido

del transductor 32 se pueden observar en mayor detalle con referencia a la patente US 4.972.830 y EP 308524B.

La fuente de fluido 22 se presiona para descargar a lo largo del eje 86 mediante la compresión de un elemento de carga, tal como un resorte de empuje 48, entre la tapa superior 54 y el manguito 46 del recipiente, que está adaptado para recibir el otro extremo del recipiente 108 opuesto a la boquilla 110. El resorte de empuje 48 precarga el recipiente 108 para moverse en la dirección de la superficie 112 del transductor 32 a lo largo del eje de descarga 86.

En la configuración plegada que se muestra en la figura 3A, el recipiente de la fuente de fluido 108 es retenido para evitar su traslación a lo largo del eje 86 mediante un enlace plegable que comprende un enlace superior 26 y un enlace inferior 28. El enlace superior 26 y el enlace inferior 28 están acoplados de forma giratoria en una articulación plegable 66. El extremo superior del enlace superior 26 tiene un par de salientes 92 que están retenidos mediante un par de guías 122 en el soporte del recipiente 24 que tienen unas ranuras 90. Las guías están generalmente en línea, o al menos paralelas con el eje de descarga 86, y permiten el movimiento de los salientes 92 (ver la figura 7A) del enlace superior para trasladarse de forma deslizante hacia arriba y hacia abajo en el eje de descarga 86, así como para permitir que el saliente gire según sea necesario. El enlace inferior 28 tiene un extremo fijado al transductor 32 en el pivote 78. Como se ilustra en la figura 3A, el saliente 92 del enlace superior 26 y el pivote 78 del enlace inferior están esencialmente en línea con el eje de descarga 86, es decir, forman una trayectoria de carga que es paralela a, o está alineada con, el eje de descarga 86. Como la articulación plegable 66 está descentrada, es decir, colocada fuera de la trayectoria de carga formada por el saliente 92 del enlace superior 26 y el pivote 78, la fuerza hacia abajo impuesta por el resorte de carga 48 sobre el recipiente 108 en su posición plegada predispone la articulación de rodilla 66 a colapsarse. Este colapso está restringido en la posición plegada por la imposición del brazo 74 del enlace inferior 28 sobre la solapa 34.

La figura 3B ilustra la iniciación del mecanismo de accionamiento por la respiración 100 causado por la inhalación por parte de un paciente a través de la abertura 60 del cuerno 58. Como se muestra en las figuras 3B-3C y 4A, un flujo de aire hacia el exterior 80 se crea en la segunda cámara 64, que tira a través de una pluralidad de ranuras 70 en el transductor. La succión de aire a través de las ranuras 70 crea un pequeño diferencial de presión 82 a través de la superficie interior de la solapa 34, haciendo que la solapa gire alrededor de la clavija 98 y en la cavidad del transductor 32, como se ilustra en las figuras 3A y 3B. La separación 76 entre la solapa 34 y el transductor 32 proporciona un espacio suficiente para permitir que la aleta gire dentro de la cavidad del transductor, y que al mismo tiempo sea lo suficientemente pequeña para permitir un diferencial de presión con una succión mínima sobre el cuerno. Cuando la aleta 34 gira, el brazo 74 del enlace inferior 28 ya no queda retenido por la superficie superior 72 de la solapa, y el brazo 74 libera la solapa 34 a través del rebaje 88, de manera que el enlace inferior 28 puede girar alrededor del pivote 78.

Con la rotación del enlace inferior 28 como se muestra en la figura 3C, la articulación plegable 66 se mueve sobre el centro, permitiendo que el soporte del recipiente 24 y el recipiente 108 se muevan hacia abajo a lo largo del eje 86, obligando a una parte de la boquilla 110 en el recipiente 108 para estimular la descarga del medicamento desde el recipiente 108. El medicamento se desplaza a través de la primera cámara 102 y en la segunda cámara 64, donde es arrastrado con el aire que fluye a través de las ranuras 70, como se describe con más detalle en la patente US 4.972.830. En la realización mostrada, la segunda cámara 64 tiene una sección transversal interna que tiene la forma de una parábola. El medicamento arrastrado fluye a través de la segunda cámara 64 y fuera de la abertura 60 del cuerno 58 para ser inhalado por el paciente. Por lo tanto, se mide el tiempo de liberación de la dosis medida de medicamento para ser inhalada por el paciente en un momento óptimo durante la fase de inhalación del ciclo de respiración del paciente.

Después de la inhalación de la dosis por parte del paciente, la solapa vuelve a su posición nominal, que se muestra en la figura 3D mediante una fuerza de retorno ejercida por el resorte 36 de la solapa. El resorte 36 de la solapa es una varilla metálica o un alambre montado entre los brazos de retención 96 del transductor 32 y el reborde 94 en la solapa 34. La rotación de la solapa dobla el resorte para crear una fuerza de retorno para devolver la solapa 94 a su posición nominal después de que las fuerzas de inhalación hayan disminuido.

Los enlaces superior e inferior 26, 28, el soporte del recipiente 24 y el recipiente 108 permanecen en la posición de descarga plegada como se ve en la figura 3D debido a la fuerza impuesta por el resorte de empuje 48. El retorno de la cubierta de polvo 40 (descrita en mayor detalle con referencia a las figuras 7A-7E abajo) para cubrir el cuerno 58 fuerza manualmente al soporte del recipiente 24 y al recipiente 108 a volver a la posición plegada bajo compresión del resorte de carga 48. El resorte de torsión de retorno 30 está montado en el enlace inferior 28 para acoplar el transductor 32 de tal manera que una fuerza de torsión es ejercida sobre la articulación plegable para volver a la configuración bloqueada. La articulación plegable 66 está retenida así para que se colapse una vez que la cubierta de polvo 40 se abre de nuevo.

Volviendo a las figuras 7A-7E, la operación de la cubierta de polvo 40 se describirá ahora. En la presente realización, la cubierta de polvo 40 no sólo sirve como un escudo para cubrir la entrada del cuerno 60, sino que también sirve para restablecer el recipiente a la posición plegada después de la descarga del medicamento. La figura 7A ilustra el inhalador 20 en una configuración plegada con la cubierta de polvo 40 protegiendo la entrada 60

al cuerno 58. La cubierta de polvo 40 está conectada de manera pivotante al transductor 32, de tal manera que puede girar fuera de posición para permitir el acceso a la abertura del cuerno 60. Alternativamente, la cubierta de polvo puede estar conectada de forma pivotante a las cubiertas delantera o trasera 42, 44. La cubierta de polvo 40 tiene dos levas 120, que están configuradas para acoplarse a la superficie inferior de las guías 122 del soporte del recipiente 24 a través de todo su rango de movimiento a lo largo del eje 86. Cuando la cubierta de polvo 40 se gira alrededor del pivote 118 (que se muestra en la figura 7B), las levas desacoplan las guías 122. El soporte del recipiente 24 y el recipiente 108 se mantienen en su posición plegada de la orientación sobre el centro de la articulación plegable.

La figura 7C ilustra el conjunto de accionamiento mediante la respiración 100 en la configuración plegada con el soporte del recipiente 24 y el recipiente 108 en la posición de descarga. El conjunto de accionamiento mediante la respiración 100 está presionado para permanecer en esta configuración debido a la fuerza de compresión del resorte de carga 48. Cuando la cubierta de polvo gira de nuevo hacia la abertura del cuerno 60, como se muestra en la figura 7D, las levas 120 se acoplan a la superficie inferior de la guía 122, empujando el soporte del recipiente 24 y el recipiente 108 hacia arriba a lo largo del eje 86. Cuando la cubierta de polvo 40 está en su posición plegada final cubriendo la entrada del cuerno 60, las levas 120 han empujado el soporte del recipiente 24 hasta la posición plegada, como se muestra en la figura 7A. En esta configuración, el resorte de retorno 30 ha restablecido el conjunto de accionamiento mediante la respiración 100 a la posición bloqueada, y el movimiento del recipiente 108 será retenido por las levas de la cubierta de polvo independientes de la articulación plegable.

El inhalador 20 incluye preferentemente un contador de dosis para contar automáticamente las dosis restantes que quedan en el recipiente después de cada descarga del medicamento. El inhalador puede estar configurado con un contador de dosis que tiene un número de configuraciones diferentes, incluyendo contadores mecánicos o eléctricos. La operación de una realización preferida que utiliza un conjunto de contador de dosis mecánico 130 se describirá con respecto a las figuras 8A a 12E.

La figura 8A ilustra un inhalador 20 con un conjunto contador de dosis 130 configurado por encima del manguito 46 del recipiente. El manguito 46 del recipiente está dimensionado para recibir el extremo de no dispensación del recipiente 108. El manguito del recipiente tiene preferentemente una o más lengüetas 132 que tienen un saliente 136 configurado para acoplarse a los dientes de una primera rueda 50 dispuesta justo por encima del manguito 46 del recipiente. La realización mostrada en la figura 9 tiene dos pestañas 132 y salientes 136. Sin embargo, se apreciará que puede utilizarse cualquier número de pestañas y salientes.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 8A, la primera rueda 50 es un engranaje montado de forma giratoria en una orientación horizontal a la tapa superior 54. La rueda 50 tiene una pluralidad de dientes inferiores 140 y dientes superiores 138 dispuestos a lo largo del perímetro exterior de la rueda 50.

En una realización preferida, la rueda de visualización 52 también se monta de forma giratoria en la tapa superior 54 en una orientación horizontal entre la primera rueda 50 y la tapa superior. La rueda de visualización 52 tiene una abertura 154 para permitir una separación para la columna 142 de la primera rueda 50 que está dispuesta verticalmente para montarse en la tapa superior 54. La rueda de visualización 52 tiene unas marcas 150 para indicar el número de dosis que quedan en el recipiente 108 sobre la base de la posición de la rueda de visualización 52. Como se ve en las figuras 2A y 2B, las marcas 150 que se muestran a través de la abertura 56 en la tapa superior 54 indican el número de dosis restantes.

Las figuras 8A-8D ilustran la interacción entre el manguito 46 del recipiente y la primera rueda 50 en la descarga de la fuente de fluido 22. Cuando el recipiente 108 está en su posición plegada, el saliente 136 está alineado con el perímetro de la rueda 50 entre dos de los dientes superiores 138. A medida que el recipiente 108 y el manguito 46 del recipiente se mueven hacia abajo a lo largo del eje de descarga como resultado del mecanismo de accionamiento mediante la respiración, el saliente 136 hace contacto con la inclinación superior de uno de los dientes inferiores 140, como se muestra en la figura 8B. El saliente 136 continúa su traslación a lo largo del eje 86, obligando a la primera rueda 50 a girar en sentido horario (mirando hacia abajo desde la parte superior) hasta que el recipiente 108 llega a la posición de descarga, como se muestra en la figura 8C. Cuando la cubierta de polvo 40 se cierra para devolver el recipiente 108 a la posición plegada, el saliente 136 se mueve hacia arriba hasta que contacta con el plano inclinado inferior del diente superior 138, como se muestra en la figura 8D. El saliente 136 continúa su traslación hacia arriba, forzando la rueda 50 a girar más hacia la derecha hasta que el recipiente 108 llega a la posición plegada, que se muestra en la figura 8A. Cuando se dispensa otra dosis, el ciclo se repite.

La rueda inferior 50 puede estar configurada para variar el número de dosis necesarias para girar la rueda inferior 360 grados variando el número de dientes. En la realización anterior, se utilizó un índice de 40 dientes. Sin embargo, este número puede variar en función del número de dosis comprendidas en el recipiente.

Las figuras 12A-12C ilustran la interacción entre la rueda de visualización 52 y la rueda inferior 50. Como se muestra en la figura 10 y en línea oculta en las figuras 12A-12C, la rueda inferior 50 tiene una clavija de accionamiento 144 dispuesta en la superficie superior de la rueda inferior. La rueda de visualización 52 tiene una pluralidad de clavijas de recepción 152 semicirculares dispuestas en la superficie inferior de la rueda de visualización. Cuando la primera

rueda gira alrededor del soporte de columna 142, una clavija de accionamiento 144 se acopla a una primera clavija de recepción 152 y hace que la rueda de visualización 52 gire alrededor del soporte 156 una distancia especificada a lo largo de la marca 150, indicando la distancia especificada el rango de dosis que quedan (por ejemplo, "completo 200-160") (véase la figura 12A). En una porción de rotación de la primera rueda, la clavija de accionamiento 144 se desliza más allá de la primera clavija de recepción 152 (véase la figura 12B) y continúa para completar una rotación completa (40 dosis) hasta que contacta con la segunda clavija de recepción 152 (figura 12C). El ciclo se repite hasta que todas las clavijas de recepción 152 son accionadas, de tal manera que el indicador "vacío" se visualiza en la ventana 56 cuando el número especificado de dosis se ha dispensado.

El efecto del engranaje como se muestra en las figuras 12A-C es para escalar el movimiento de la rueda de visualización 52 con respecto a la primera rueda 50. Para cambiar la escala del movimiento, una o más clavijas de accionamiento 144 adicionales pueden estar dispuestas sobre la superficie superior de la primera rueda 50. Por ejemplo, una segunda clavija de accionamiento (no mostrada) puede estar dispuesta a 180 grados desde la primera, de tal manera que la rueda de visualización avanzaría dos veces más rápido con respecto a la primera rueda para un recipiente que tiene 100 dosis totales.

La figura 13 ilustra un inhalador alternativo que tiene un mecanismo de liberación accionado mediante la respiración 200 usando un diafragma 202 en lugar de la aleta 34 que se muestra en las figuras 1-7E. El diafragma 202 está configurado para montar al transductor 204 y estar dimensionado de modo que una parte del diafragma se desvíe en respuesta a las fuerzas de inhalación del paciente. El mecanismo de liberación 200 incluye además un retén 204 acoplado al diafragma y al enlace inferior 208 para retener el enlace plegable que comprende el enlace inferior 208 y el enlace superior 210.

Durante el uso, las fuerzas de inhalación del paciente desvían la parte del diafragma en comunicación con el retén 204. El movimiento del retén 204 permite que el enlace inferior 208 gire más allá del retén, permitiendo así que el enlace 208/210 se colapse y descargue la fuente de fluido 22.

Las figuras 14-17 ilustran otro inhalador 300 alternativo que tiene una palanca de carga 302 y un mecanismo de liberación accionado por la respiración 350 en la parte superior de la fuente de fluido 22. Al colocar el mecanismo de liberación por encima del recipiente MDI, el mecanismo puede aplicarse a cualquier actuador MDI con modificaciones mínimas del molde. El inhalador 300 tiene una porción inferior 304 de que aloja la fuente de fluido 22 y un transductor (no mostrado) para dispersar el medicamento. Un cuerpo medio 308 interactúa con la porción inferior 304 y aloja de forma deslizante un émbolo 318 para avanzar selectivamente la fuente de fluido 22 hacia abajo para descargar el medicamento.

El émbolo 318 es retenido para no moverse con respecto al cuerpo central 308 mediante un enlace plegable que comprende el enlace inferior 320 y el enlace superior 322. El émbolo 308 también está configurado para recibir el resorte de empuje 312 en su extremo superior. El resorte de empuje 312 está conformado para recibir un casquillo de resorte 310 que puede oprimirse para comprimir el resorte 312 contra el émbolo 318 en una dirección de descarga hacia abajo, como se muestra en la figura 16A. Para deprimir el casquillo de resorte 310, la palanca de carga 302 está unida de manera giratoria a la carcasa superior 306, de tal manera que la rotación de la palanca de carga 302 a una orientación vertical obliga al anillo de resorte 310 hacia abajo para empujar el émbolo para descargar la fuente de fluido 22.

El movimiento del enlace plegable 320, y del enlace 320/322 está restringido por la solapa 316. La solapa 16 está montada de forma pivotante, de manera que las fuerzas de inhalación hacen que gire como se ilustra en la figura 16B, permitiendo así que el enlace inferior 320 gire hacia abajo de tal manera que el enlace 320/322 se colapse. La fuerza de empuje desde el resorte 312 fuerza el émbolo hacia abajo como se ilustra en la figura 16C. La palanca de carga 302 se restablece entonces a la primera posición, permitiendo que la fuente de fluido 22 se mueva de vuelta a la posición plegada ilustrada en la figura 16D.

La figura 17 ilustra un inhalador 300 que incorpora un contador de dosis electrónico 324. En tal configuración, la solapa 316 está acoplada a un disparador 326, que deprime un sensor en el contador de dosis 324 cada vez que la solapa se dispara para dispensar una dosis de medicamento. El contador de dosis 324 comprende generalmente una placa de circuito impreso (PCB) y otros componentes electrónicos, tales como un LCD para visualizar digitalmente el recuento de dosis. Alternativamente, un contador de dosis mecánico se puede incorporar en su lugar en el inhalador 300 casi de la misma manera que el inhalador descrito en las figuras 9-12, o en las figuras 21A-23.

Las figuras 18 a 20B ilustran una realización de la presente invención con el inhalador 400, que tiene un contador de dosis mecánico 420 que tiene una rueda de visualización 422 montada verticalmente. El inhalador 400 tiene una palanca de carga 402 que carga manualmente la descarga de la fuente de fluido 22 al moverse hacia abajo.

Como se ilustra en la figura 19A, la fuente de fluido 22 se retiene de la descarga mediante la articulación plegable 416, que se forma mediante la unión del enlace superior 406 y del enlace inferior 408. El enlace inferior se acopla a una solapa 410 orientada horizontalmente. Las fuerzas de inhalación en el cuerno 404 provocan el flujo de aire a través del puerto 412 en la cámara de presión negativa 414, de tal manera que se ejerce una presión negativa sobre

la aleta 410 para obligar a la aleta 410 a girar hacia abajo, como se muestra en la figura 19B. Con la articulación plegable 416 separada de la posición bloqueada, la fuente de fluido es libre para moverse hacia abajo y descargar el medicamento.

5 Las figuras 20A y 20B ilustran una realización alternativa del uso de un contador de dosis 420 con una rueda de visualización 422 orientada verticalmente. El manguito 426 del recipiente, adaptado para recibir el extremo de no dispensación del recipiente 22, tiene una pluralidad de salientes 434. Cuando los ciclos del recipiente bajan al descargarse, la traslación del manguito 46 del recipiente hace que los salientes 434 golpeen los dientes 432 del engranaje 424, forzando al engranaje 424 a girar en sentido horario. La rotación en sentido horario del engranaje 424 acopla la rueda dentada 430 orientado verticalmente de la rueda de visualización 422, haciendo que la rueda de visualización 422 gire. La rueda dentada 430 puede estar configurada para acoplarse el engranaje 424 a intervalos especificados para variar la velocidad de rotación de la rueda de visualización 422 con respecto a la velocidad de rotación del engranaje 424.

15 Haciendo referencia a la figura 21A-F, otra realización preferida se muestra como un mecanismo contador de dosis 450. El mecanismo 450 comprende un manguito recipiente 46 que está rotacionalmente restringido, pero es capaz de moverse axialmente con un recipiente MDI, y un enlace superior giratorio 452. El enlace superior 452 se acopla a la columna de engranajes 468 de tal manera que la columna de engranajes 468 gira gradualmente con la rotación del enlace superior. En la figura 21A el mecanismo 450 está en estado preparado (antes del accionamiento mediante la respiración) con el manguito recipiente 46 en su posición más hacia arriba en su recorrido. El manguito recipiente 46 tiene una pluralidad de dientes 456 que están conformados para acoplarse con y bloquear los dientes 454 del enlace superior 452. En otras palabras, ambos dientes 456 y 454 tienen superficies en ángulo opuestas que impiden la rotación del enlace superior 452 con respecto al manguito recipiente 46 cuando se acopla. Cuando se acciona el recipiente MDI 22 (que se muestra en la figura 1B), el manguito recipiente 46 y el enlace superior 452 se mueven hacia abajo.

Una carga de compresión se genera en el enlace superior 452 desde el resorte de contador 462, que está dispuesto entre la rueda de visualización 464 y el enlace superior 452. El resorte de contador mantiene el enlace superior 452 y el manguito recipiente 46 juntos, asegurando el acoplamiento de los dientes 456, 454. Cualesquiera otros medios de empuje elásticos adecuados, tal como un elemento de caucho compresible, también podrían ser utilizados. El enlace superior tiene una pluralidad de salientes radiales, o teclas 460, alrededor de su periferia, que están situados y dimensionados para acoplarse con los dientes de columna 458 de la tapa inferior 466. La tapa inferior 466 puede estar unida o ser integral con la tapa superior 470 (que se muestra en la figura 22) o una pieza de cubierta, de manera que los dientes 458 permanecen fijos durante el movimiento del recipiente y del enlace superior 452. Cuando el manguito recipiente 46 y el enlace superior se mueven hacia abajo, las superficies inclinadas opuestas de la tecla 460 y la tapa inferior 466 se acoplan, haciendo que el enlace superior 452 se separe del manguito recipiente 46 y permite que los dientes 456, 454 se desacoplen parcialmente y se deslicen pasados entre sí. El enlace superior 452, por lo tanto, se vuelve capaz de girar con respecto al manguito recipiente 46. Las superficies inclinadas opuestas de la tecla 460 y los dientes 458 ahora pueden deslizarse uno sobre otro, haciendo que el enlace superior gire 4,5°, como se ve en la figura 21B.

Haciendo referencia ahora a la figura 21C, el manguito recipiente 46 continúa desplazándose hacia abajo sin más rotación, cuando las teclas 460 del enlace superior empujan entre los dientes de columna 458 de la tapa inferior 466. Cuando el manguito recipiente 46 ha tocado fondo, como se muestra en la figura 21D, entonces rebotará y empezará a moverse hacia su posición de estado listo original, empujando el enlace superior 452 con el mismo. En esta etapa, los puntos de los dientes 454 del enlace superior han pasado más allá de los puntos de los dientes 456 del manguito recipiente 46. La rotación adicional del enlace superior 452 es impedida por el acoplamiento de la tecla 460 y los dientes 458. A medida que el manguito de recipiente 46 se mueve hacia arriba aún más, la tecla 460 separa los dientes 458 de la tapa inferior 466, como se muestra en la figura 21E. Los dientes 456 del manguito de recipiente 46 entonces se vuelven a acoplar completamente con los dientes 454 del enlace superior 452, haciendo que el enlace de superior 452 gire otros 4,5° en sentido horario, como se muestra en la figura 21F. Esto completa el ciclo completo del accionamiento del recipiente MDI y el mecanismo de indexación ha girado un total de 9°. El enlace superior del mecanismo de indexación 452 ha avanzado 1/40° de una revolución completa por accionamiento.

55 Haciendo referencia ahora a la figura 22A, el mecanismo contador de dosis 450 se monta en la parte superior del conjunto de accionamiento mediante la respiración 100 (véase la figura 1B). La tapa superior 470 rodea el manguito recipiente 46, que se muestra en la figura 22B con una sección de la tapa superior 470 retirada para mayor claridad. La tapa superior tiene una ventana 472 para mostrar el recuento de dosis proporcionado por la rueda de visualización 464. La rueda de visualización 464 tiene una etiqueta de visualización 474 que muestra las dosis restantes contadas de 0 a 200 en incrementos de diez dosis (por ejemplo, marcas de 200, 190, 180, etc.).

La figura 23 ilustra una porción superior de la tapa superior 470 recortada y la etiqueta de visualización 474 retirada para mostrar el mecanismo de engranajes planetarios 478. La rueda de visualización 464 está acoplada en rotación a la columna de engranaje 468 a través de tres engranajes intermedios 476. Los tres engranajes intermedios 476 del mecanismo de engranajes planetarios 478 son accionados por la rotación de la columna de engranaje central 468. Los dientes de los tres engranajes intermedios 476 se acoplan con la superficie de engranaje interior de la tapa

- superior 470, de tal manera que la rueda de visualización 464 gira en sentido horario. Cuando la columna de engranaje central 468 gira 9° debido al movimiento del mecanismo de indexación, el engranaje planetario girará la rueda de visualización 1/10 de una graduación. La etiqueta se establece en una resolución de 10 disparos por indicación, sin embargo, puede alterarse para reflejar incrementos diferentes. Después de 200 accionamientos, la etiqueta habrá avanzado un total de 260°, pasando de "200" a "0" o "Vacío".
- El mecanismo de engranaje planetario 478 tiene el efecto de escalado descendente del movimiento de rotación del enlace superior 452 y la columna de engranaje, de manera que la rueda de visualización puede girar a través de 200 accionamientos en menos de una rotación completa. Para recuentos de dosis más pequeños (por ejemplo, recipientes de 120 o 60 recuentos), la rueda de visualización simplemente puede estar colocada de modo que el recuento correcto se considera inicialmente a través de la ventana 472. Alternativamente, un recuento de dientes diferente para el mecanismo de engranaje planetario 478 puede implementarse junto con el cambio de la etiqueta de visualización 474 para acomodar diferentes recuentos de la dosis total.
- Haciendo referencia a las figuras 42A-D, el mecanismo de accionamiento mediante la respiración 500 es la realización de la presente invención e incorpora un enlace de desplazamiento 502 para aumentar el rango operativo del mecanismo de accionamiento mediante la respiración 100 descrito previamente que se muestra en las figuras 3A a 4E.
- La figura 24 ilustra el mecanismo de accionamiento mediante la respiración en el estado listo (no accionado y cargado). En lugar de la interconexión directa con la solapa 34, el enlace inferior 504 interactúa de forma indirecta con la solapa 34 a través del enlace de desplazamiento 502. El enlace superior 506 y el enlace inferior 504 retienen el movimiento de la fuente de fluido 22 y carga F del resorte de carga a través de la articulación 66 de bloqueo. La articulación 66 está situada fuera del centro de carga F en el eje de descarga 86 (es decir, el eje de descarga 86 pasa a través de pivote 78 y del saliente 516 del enlace superior 506 a través de las figuras 24A-D), por lo que la fuerza hacia abajo impuesta por el resorte de empuje 48 en el recipiente 108 en la posición preparada predispone la articulación 66 a colapsarse.
- El enlace superior 506 y el enlace inferior 504 se retenidos en rotación o colapso porque el enlace inferior 504 está bloqueada de rotación desde una captura, o borde de desplazamiento 510 en enlace de desplazamiento 502. El enlace de desplazamiento 502 está bloqueado en rotación debido al choque de las superficies superiores (superficie de contacto) 512 del enlace de desplazamiento 502 con una superficie de restricción o recorte circular 514, en la solapa 508.
- Haciendo referencia ahora a la figura 24B, cuando la aleta 508 gira debido a la fuerza creada por la inhalación del paciente (vacío), el borde superior 512 es el enlace desplazamiento que libera el recorte 514, lo que permite que el enlace de desplazamiento 502 gire en sentido horario. El borde de desplazamiento 510 correspondiente gira para liberar la superficie de contacto del enlace inferior 504.
- Con el enlace inferior 504 ahora sin restricciones, como se muestra en la figura 24C, la articulación 66 se colapsa y se desplaza hacia la izquierda. Debido a las limitaciones en los bordes superiores del enlace superior 506 con el soporte del recipiente 24, el enlace superior sólo puede desplazarse en línea con la trayectoria de carga de fuerza F, y el enlace de desplazamiento 502 también gira en sentido horario, haciendo que el enlace inferior 504 también gire en sentido antihorario.
- Haciendo referencia ahora a la figura 24D, el mecanismo también se colapsa cuando el enlace inferior 504 continúa girando en sentido antihorario en la articulación 78, 26 que se desplaza hacia abajo, permitiendo que el recipiente MDI 22 se desplace hacia abajo, haciendo que el vástago de la válvula se active.
- Después de la activación, el recipiente se desplaza hacia arriba, de manera que la articulación se mueve de nuevo hacia su orientación plegada con el enlace inferior girando en sentido horario hacia el enlace de desplazamiento 502. El enlace de desplazamiento 502 es capaz de sujetar el enlace inferior 504 en el borde de desplazamiento 510 para la retención de la articulación 66 hasta el posterior accionamiento mediante la respiración de la aleta 508.
- La adición del enlace de desplazamiento 502 sobre las realizaciones descritas anteriormente amplía el margen operacional del enlace inferior 504 con la aleta 508, mejorando la superposición en los bordes de desplazamiento para facilitar las tolerancias de fabricación, manteniendo la sensibilidad de accionamiento mediante la respiración.
- En particular, la adición del enlace de desplazamiento 502 expande el margen operativo del enlace inferior 504 con la aleta 508 porque, cuando en está el estado listo, el inhalador es menos propenso al accionamiento accidental como resultado de un movimiento brusco o vibración del inhalador, que provoca una rotación no deseada de la aleta 508. Con referencia a la figura 24A, se verá que la cantidad de solapamiento entre la superficie del recorte 514 y el borde superior 512 de encuentro es suficiente para que la aleta 508 sea capaz de girar una distancia considerable sin que el enlace de desplazamiento 502 se libere, de manera que permita a la articulación 66 colapsarse. Como las superficies coincidentes 514, 512 tienen una forma cilíndrica con una curvatura concéntrica, el área de contacto entre la solapa 508 y el enlace de desplazamiento 502 permanece relativamente grande hasta justo antes de que se

suelte el enlace de desplazamiento 502. Esto también contribuye a se haga más difícil accionar accidentalmente el inhalador.

5 Por otra parte, después del accionamiento, el recipiente se desplaza hacia arriba y el enlace inferior 504 se acopla con el enlace de desplazamiento 502. Un extremo 520 del enlace inferior 504 se acopla a una porción 522 del enlace de desplazamiento 502 y empuja el enlace de desplazamiento 502, para girar dicho enlace 502 en una dirección en sentido antihorario (figura 24D). Cuando el enlace de desplazamiento 502 gira así, la solapa 508 puede accionar una leva a lo largo de una superficie 524 del enlace de desplazamiento 502. La superficie 524 está configurada con respecto al eje de rotación del enlace de desplazamiento 502 para acoplarse con la solapa 508, de tal manera que la rotación del enlace de desplazamiento 502 no es impedida por el acoplamiento con el mismo de la solapa 508. La disposición de la superficie 524 del enlace de desplazamiento puede ser tal que dicha superficie es cilíndrica con un centro de curvatura coincidente con el eje de rotación del enlace de desplazamiento 502. De esta manera, como el enlace de desplazamiento 502 gira en sentido antihorario (como se ve en la figura 24), el acoplamiento entre la solapa 508 y la superficie 524 del enlace de desplazamiento es tal que la propia solapa 508 no gira. Sin embargo, la superficie 524 puede estar dispuesta de modo que, cuando el enlace de desplazamiento 502 gira en sentido antihorario, la superficie 524 permite una acción de leva permite de la solapa 508 hacia atrás hacia una posición de estado preparado. Se comprenderá, pues, que la superficie 524 facilita un retorno del enlace y la solapa 508 de nuevo a la posición preparada y asegura que un movimiento del enlace de nuevo a esta posición no estará impedido por la solapa 508. En la disposición mostrada en la figura 24, la superficie 524 está dispuesta en el enlace de desplazamiento 502 adyacente al borde superior 512.

10
15
20 A medida que el enlace inferior 504 empuja el enlace de desplazamiento 502 en el sentido antihorario, el extremo 520 del enlace inferior 504 realiza la función de una leva en una ranura 526 parcialmente definida por el borde de desplazamiento 510.

25 Aunque la descripción anterior contiene muchos detalles, estos no deben interpretarse como limitantes del alcance de la invención, sino como meramente que proporciona ilustraciones de algunas de las realizaciones actualmente preferidas de esta invención. Por lo tanto, se apreciará que el alcance de la presente invención abarca totalmente otras realizaciones que pueden resultar obvias para los expertos en la técnica, y que el alcance de la presente invención en consecuencia, solamente está limitado por las reivindicaciones adjuntas.

30

REIVINDICACIONES

1. Un inhalador para dispensar dosis medidas de un medicamento, comprendiendo el inhalador una carcasa, un elemento actuador (508) desplazable con respecto a la carcasa; un primer elemento de enlace (504) para acoplarse con un recipiente de medicamento; y una superficie de restricción (514) que se puede conectarse con el primer elemento de enlace (504) para el movimiento de restricción del primer elemento de enlace (504) desde una primera posición, en la que el recipiente de medicamento está situado en una configuración plegada, a una segunda posición, en la que el recipiente de medicamento está situado en una configuración de descarga para dispensar medicamento; en el que la superficie de restricción (514) es desplazable desde una posición de restricción en respuesta al movimiento del elemento accionador (508) para permitir el movimiento del primer elemento de enlace (504) desde la primera posición a la segunda posición, permitiendo dicho movimiento del primer elemento de enlace (504) que el recipiente de medicamento se mueva desde dicha configuración plegada a dicha configuración de descarga; en donde el primer elemento de enlace (504) está colocado con respecto al elemento de enlace de desplazamiento (502) para girar el elemento de enlace de desplazamiento (502) en una primera dirección de rotación cuando se mueve desde dicha primera posición a dicha segunda posición; y la superficie de restricción (514) está colocada con respecto al elemento de enlace de desplazamiento (502), cuando está en dicha posición de restricción, para restringir la rotación del elemento de enlace de desplazamiento en dicha primera dirección de rotación, en donde la superficie de restricción (514) topa con una superficie de contacto (512) del elemento de enlace de desplazamiento (502) cuando está en dicha posición de restricción, y en donde las superficies de restricción y de contacto (514, 512) están dispuestas de manera que se deslizan con respecto a, y topando entre sí, cuando la superficie de restricción (514) se mueve desde la posición de restricción, **caracterizado por que** la superficie de restricción (514) es desplazable desde dicha posición de restricción a lo largo de una trayectoria parcialmente circular que tiene un centro de curvatura coincidente con un eje alrededor del cual está montada la superficie de restricción (514) de forma giratoria con respecto a la carcasa y tiene una forma parcialmente cilíndrica con un centro de curvatura coincidente con dicho eje, y se puede conectar con el primer elemento de enlace (504) mediante un elemento de enlace de desplazamiento (502) montado de forma giratoria en la carcasa.
2. Un inhalador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento accionador (508) es una solapa y la superficie de restricción (514) está situada en la solapa (508), en el que la rotación de la aleta permite que la superficie de contacto (512) del elemento de enlace de desplazamiento (502) avance más allá de la superficie de restricción (514), permitiendo así que el elemento de enlace de desplazamiento (502) gire.
3. Un inhalador de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicha superficie de contacto (512) tiene una forma parcialmente cilíndrica con un centro de curvatura coincidente con dicho eje de la superficie de restricción (514).
4. Un inhalador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer elemento de enlace (504), cuando está en dicha primera posición, está situado en una ranura en el elemento de enlace de desplazamiento (502) y se topa con un primer lado (510) de dicha ranura, y preferentemente en el que la disposición del primer elemento de enlace (504) y el elemento de enlace de desplazamiento (502) es tal que el primer elemento de enlace (504), cuando está en dicha segunda posición, está separado del elemento de enlace de desplazamiento (502).
5. Un inhalador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer elemento de enlace (504) está colocado con respecto al elemento de enlace de desplazamiento para hacer girar el elemento de enlace de desplazamiento (502) cuando se mueve desde dicha segunda posición a dicha primera posición, girándose el elemento de enlace de desplazamiento a una posición restringida en la que la superficie de restricción (514) se puede conectar con la misma para limitar el movimiento del elemento de enlace de desplazamiento (502).
6. Un inhalador de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el elemento de enlace de desplazamiento (502) comprende una superficie de guía para guiar la superficie de restricción (514) a la posición de restricción cuando el elemento de enlace de desplazamiento gira hacia la posición restringida, y preferentemente en el que la superficie de guía actúa como una leva sobre el elemento accionador (508) cuando el elemento de enlace de desplazamiento (502) gira hacia la posición restringida.
7. Un inhalador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie de restricción (514) se proporciona en el elemento accionador (508).
8. Un inhalador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento accionador (508) está dispuesto para moverse, en uso, en respuesta a la inhalación de un usuario.
9. Un inhalador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento accionador (508) es una solapa montada de forma pivotante en la carcasa.
10. Un inhalador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un contador de dosis.

- 5 11. Un inhalador de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el contador de dosis comprende un enlace superior giratorio (452), acoplado giratoriamente a una rueda de visualización (464) para visualizar el número de dosis dispensadas desde o que quedan en el recipiente, una primera superficie en ángulo (460) dispuesta en el enlace superior y una segunda superficie en ángulo fija (458) opuesta a la primera superficie en ángulo, en donde el enlace superior giratorio se mueve en una primera dirección a lo largo de su eje de rotación durante el accionamiento del inhalador, de manera que la primera y la segunda superficies en ángulo se acoplen para girar el enlace superior y avanzar la rueda de visualización.
- 10 12. Un inhalador de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la segunda superficie en ángulo está dispuesta en el interior de la parte de la carcasa del inhalador.
- 15 13. Un inhalador de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12, en el que la segunda superficie en ángulo comprende una pluralidad de dientes, cada uno con una única superficie inclinada.
14. Un inhalador de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la primera superficie en ángulo comprende al menos una tecla, con una sola superficie inclinada, acoplable entre dos dientes adyacentes.

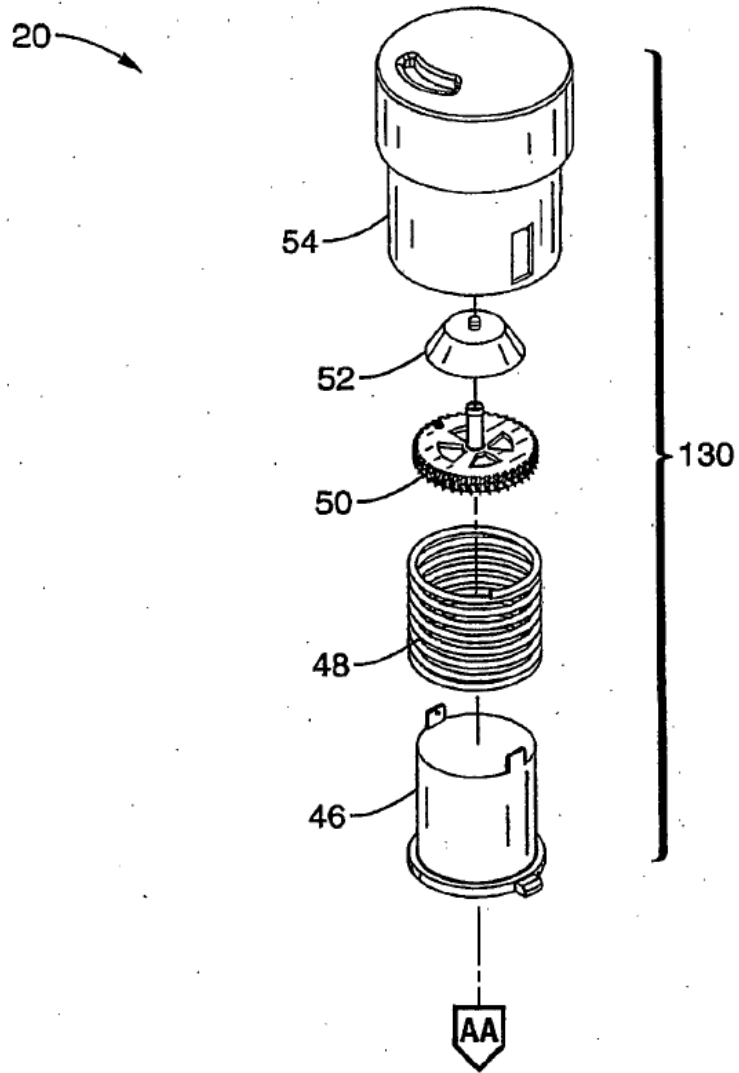


FIG. 1A

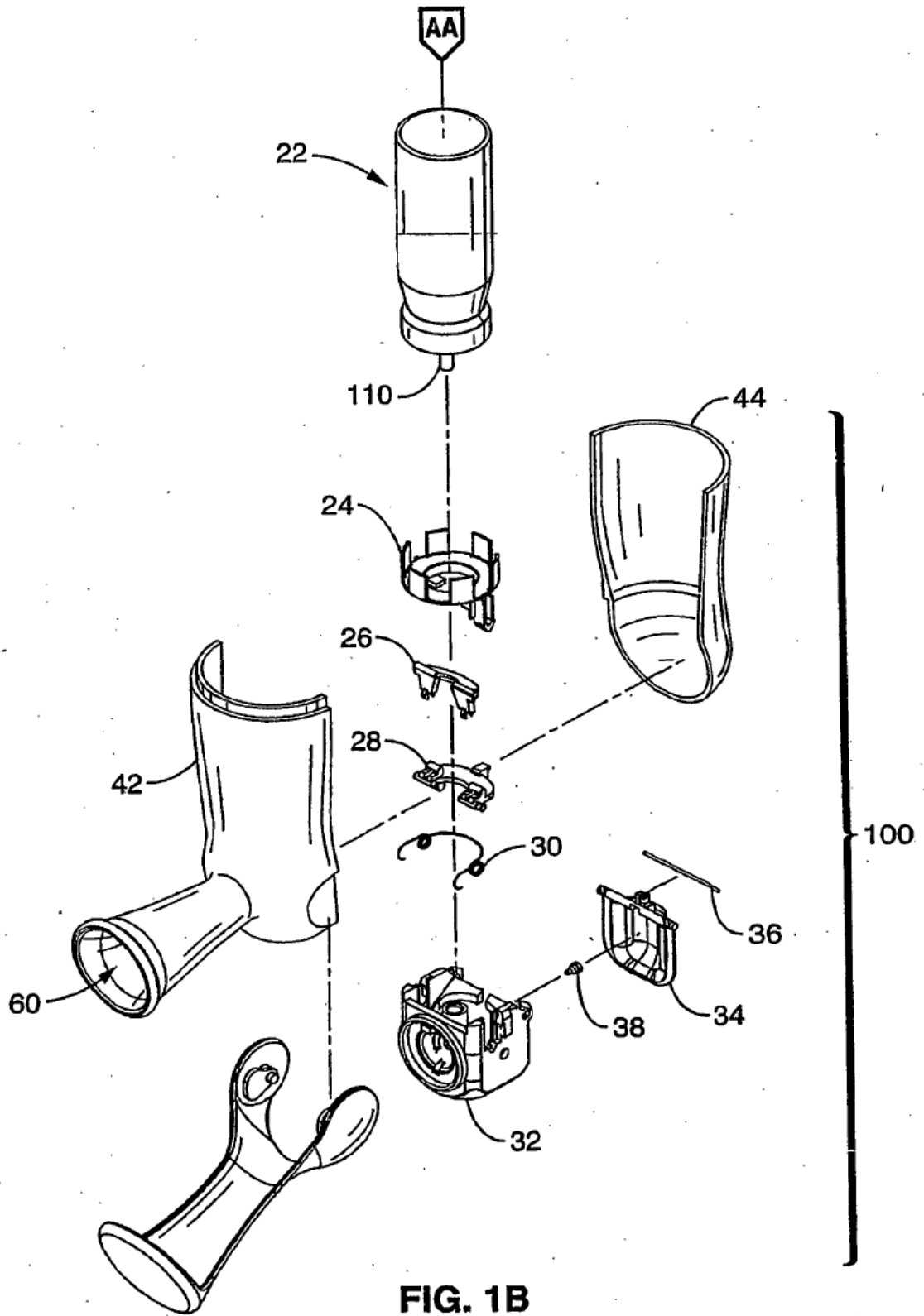


FIG. 1B

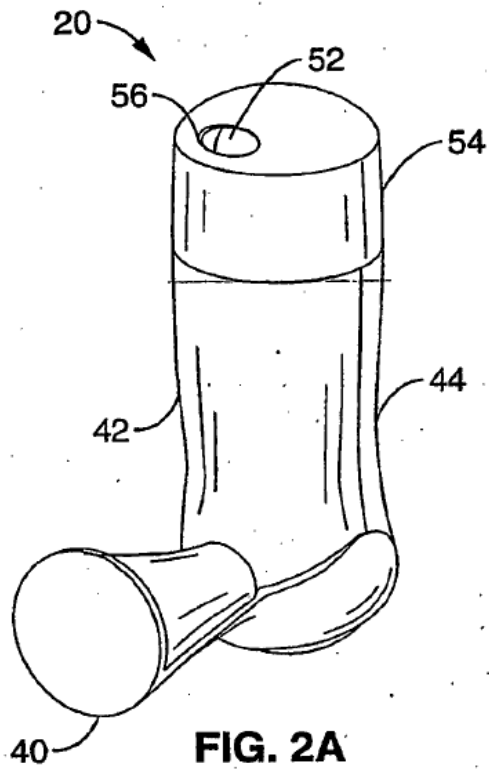


FIG. 2A

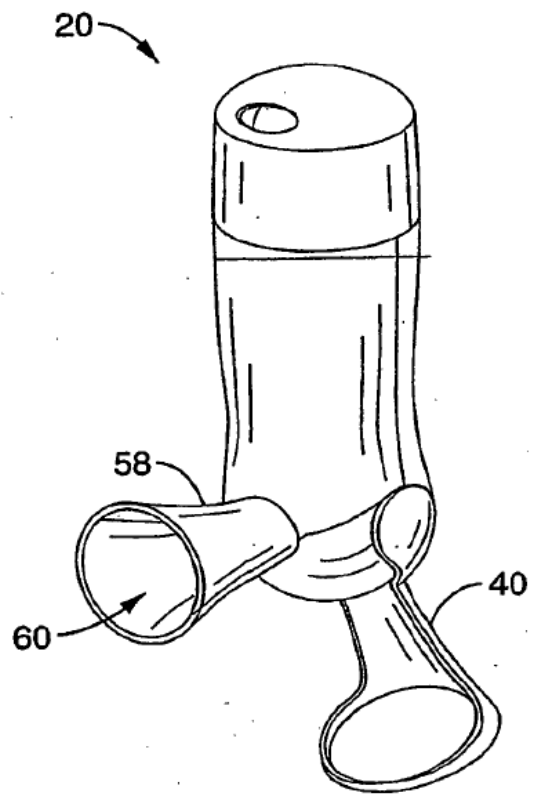


FIG. 2B

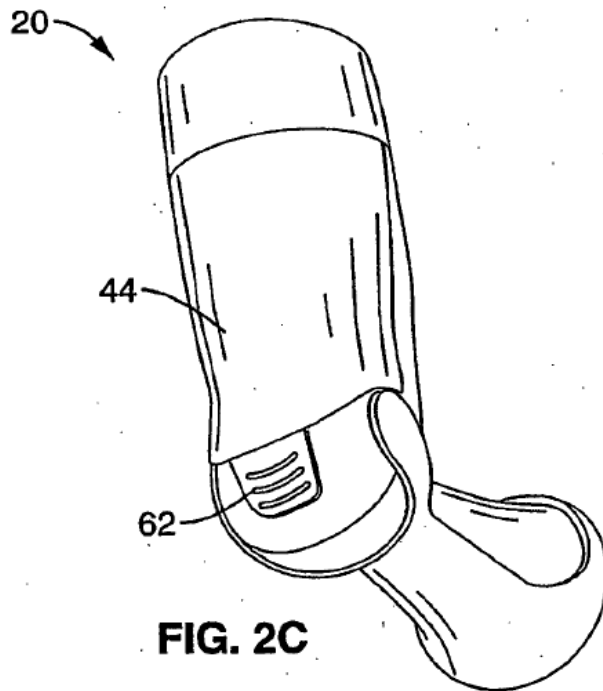


FIG. 2C

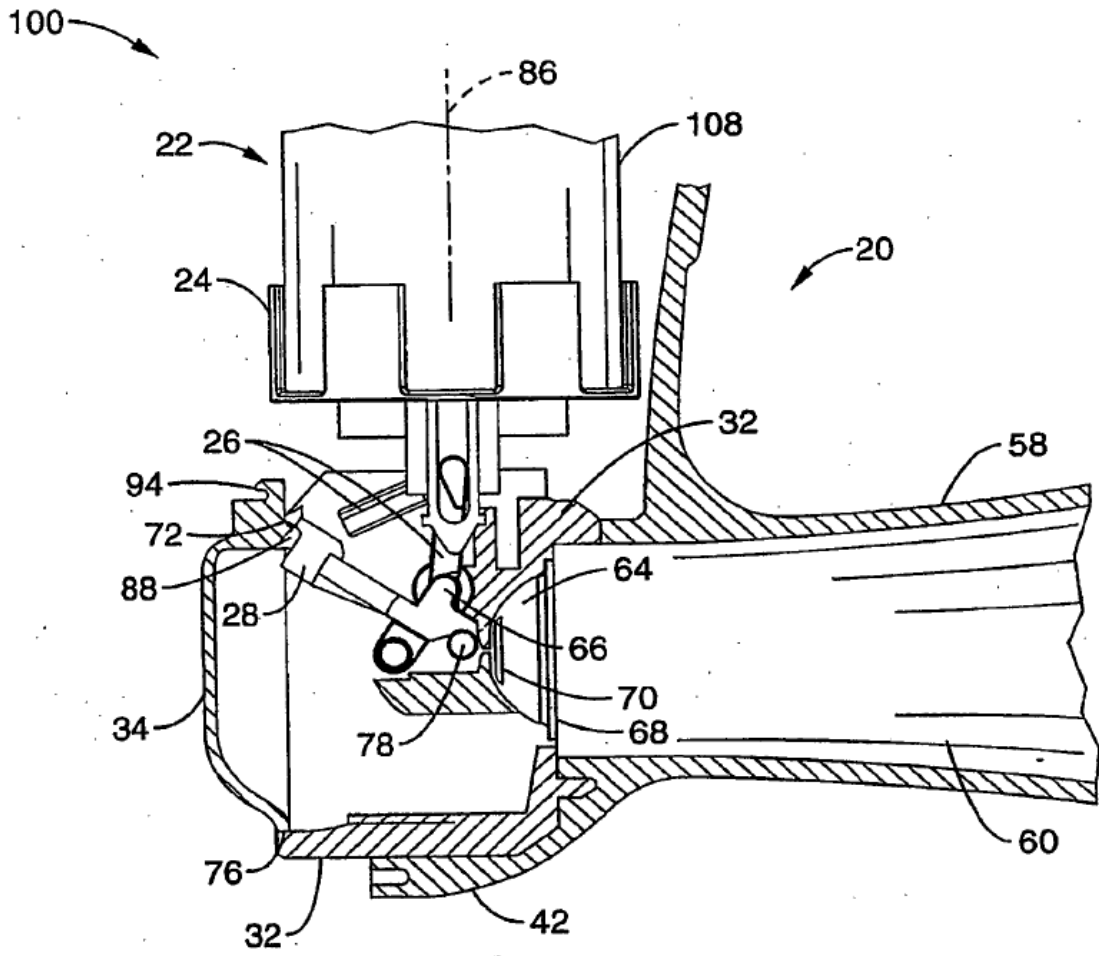
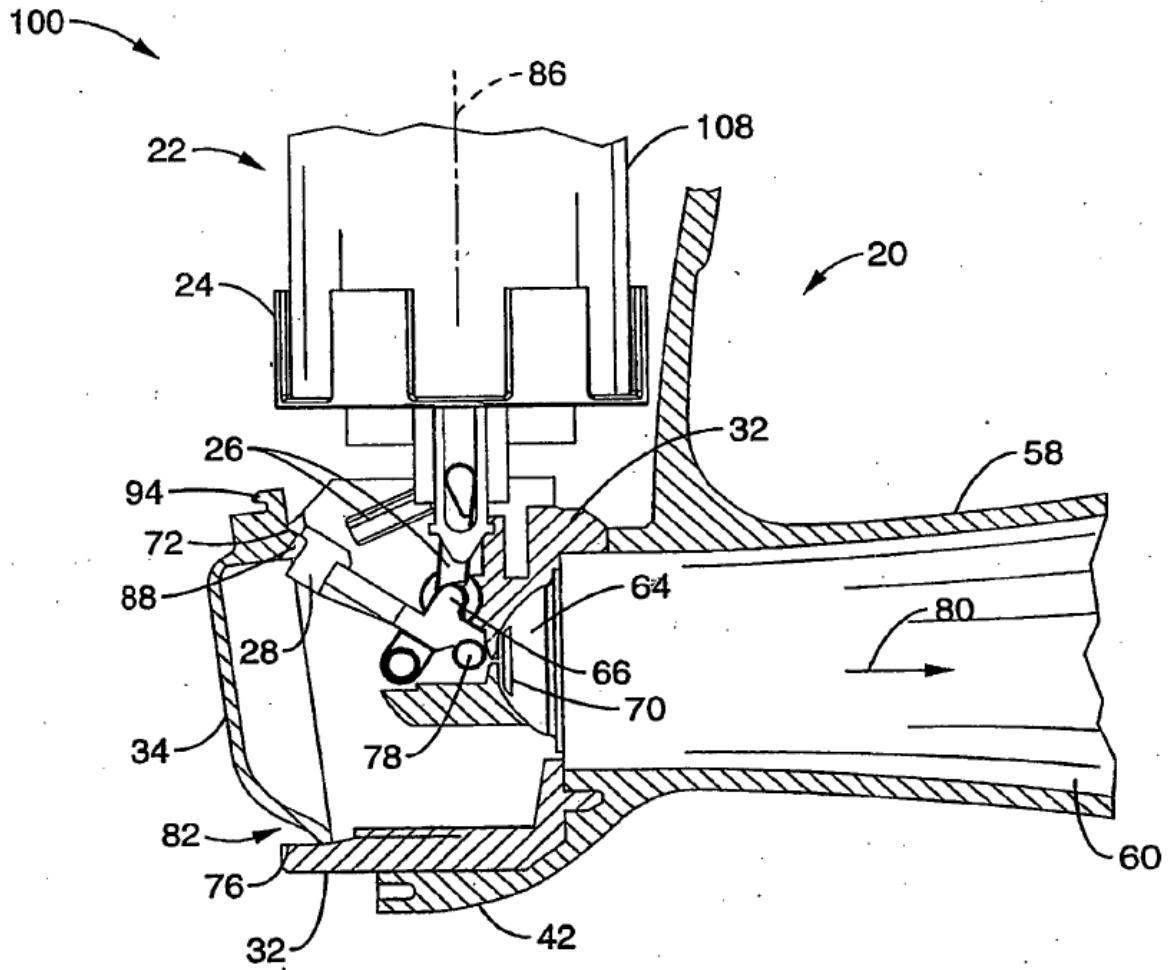


FIG. 3A



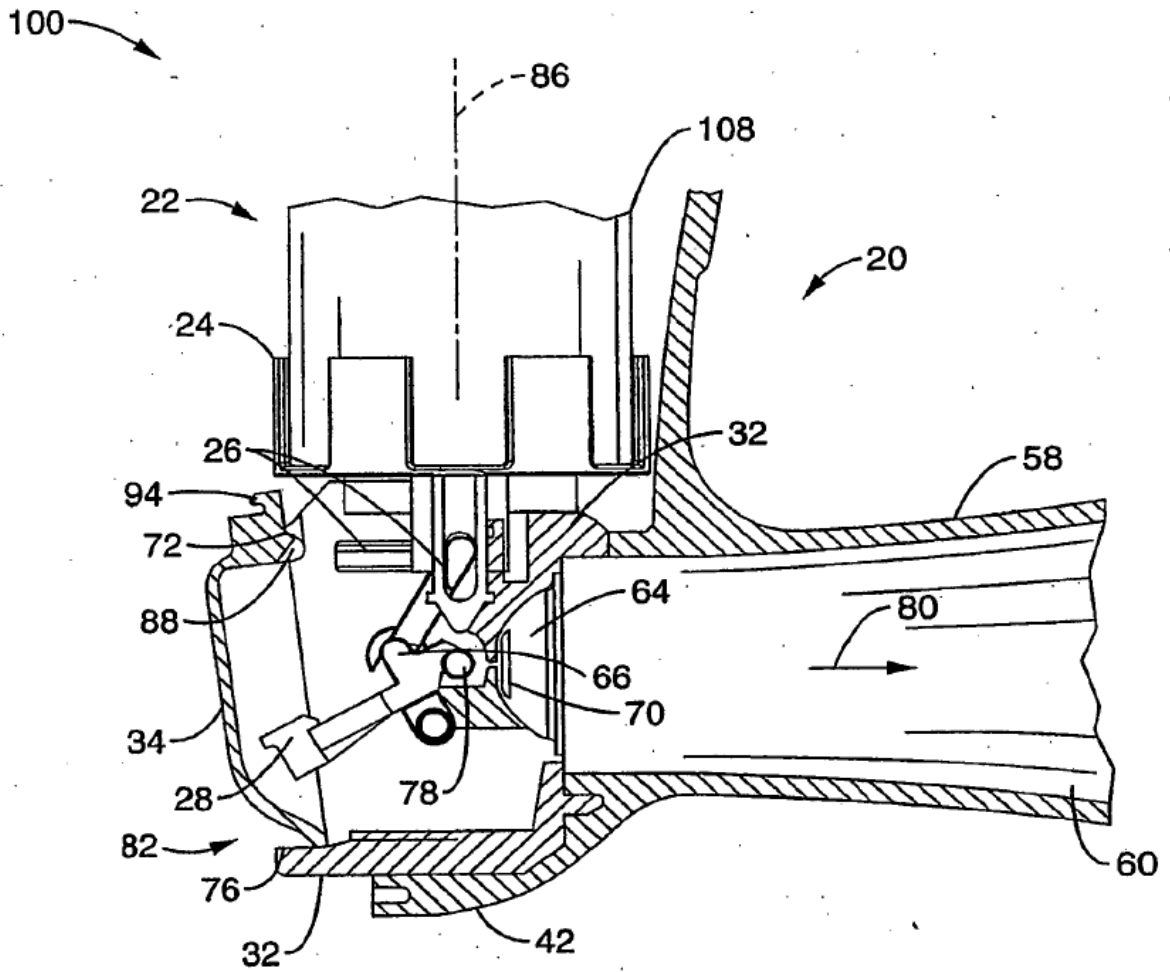


FIG. 3C

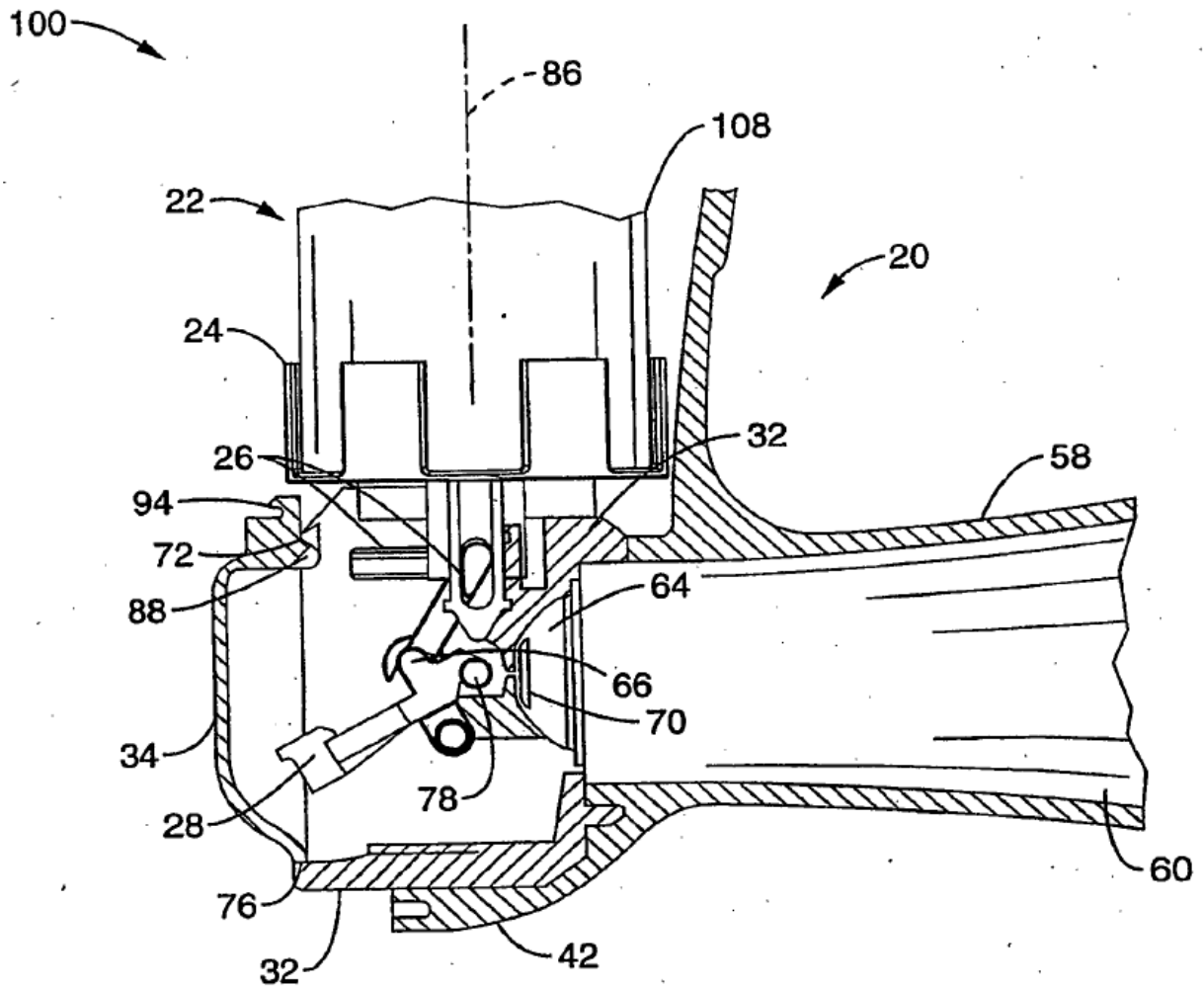


FIG. 3D

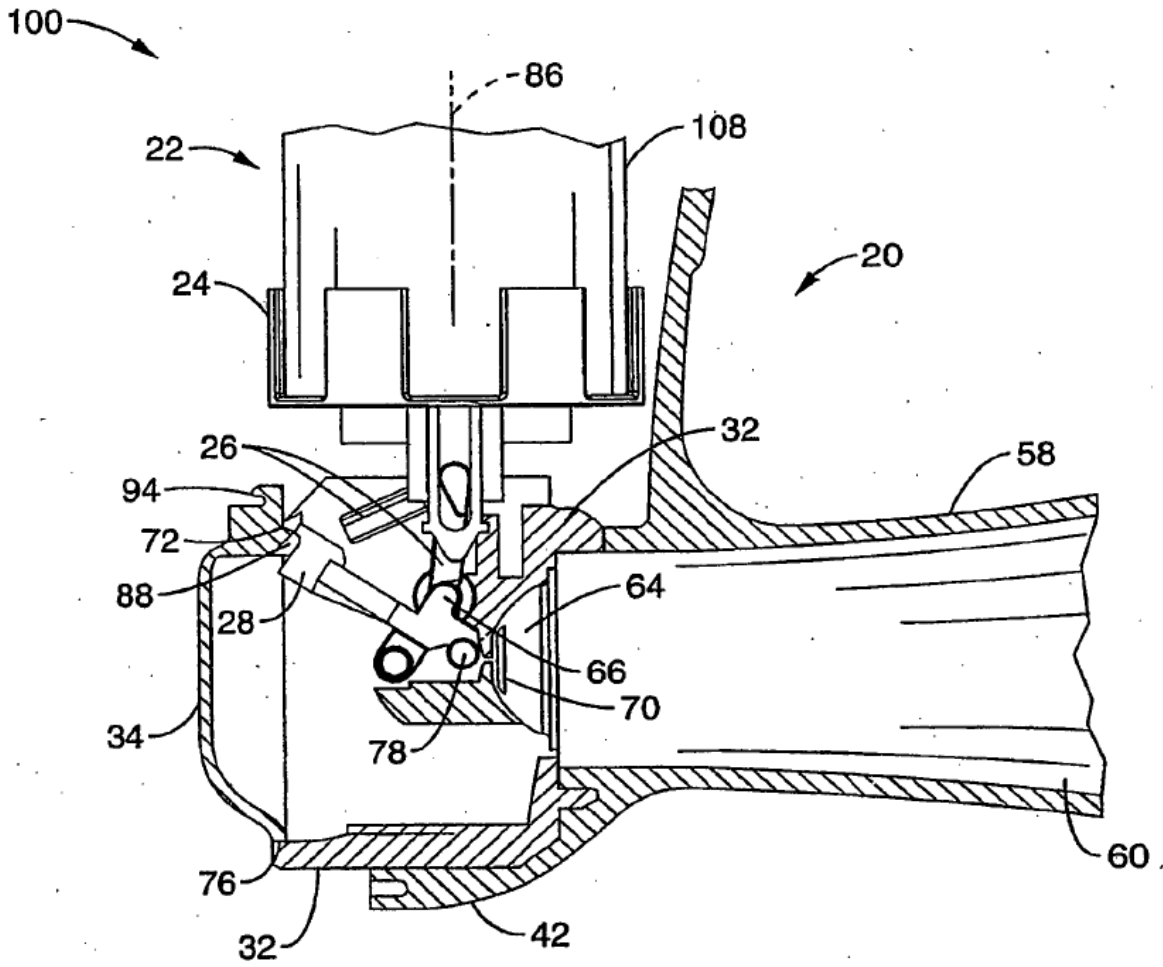


FIG. 3E

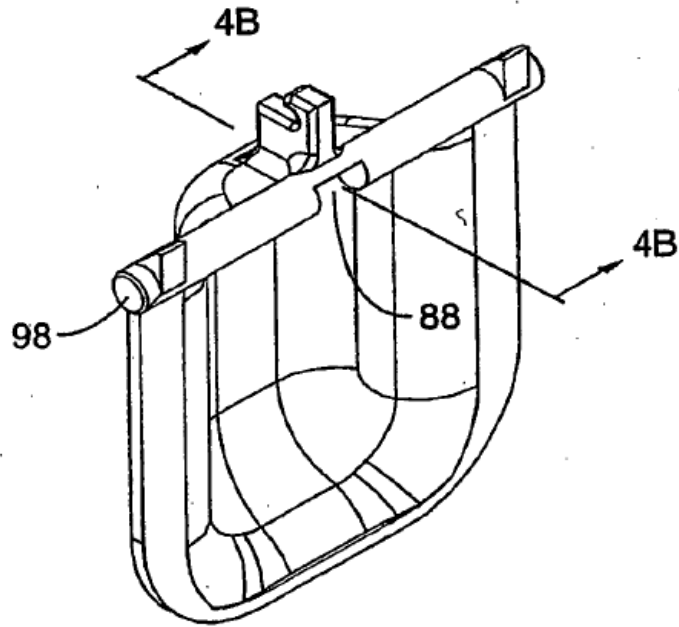


FIG. 4A

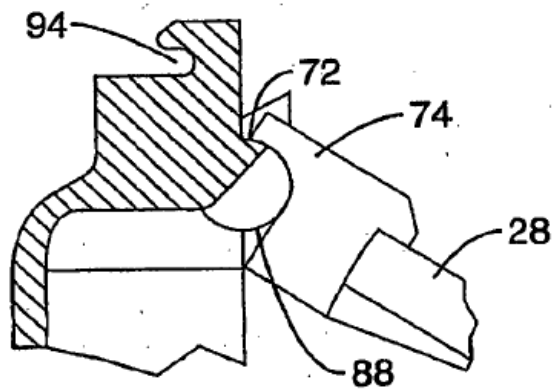


FIG. 4B

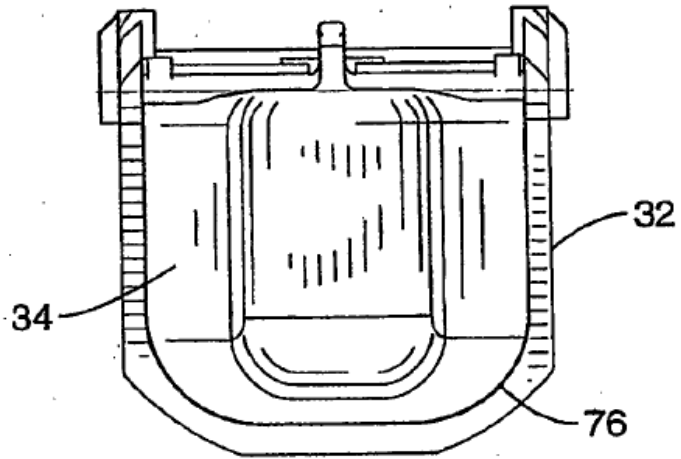


FIG. 5A

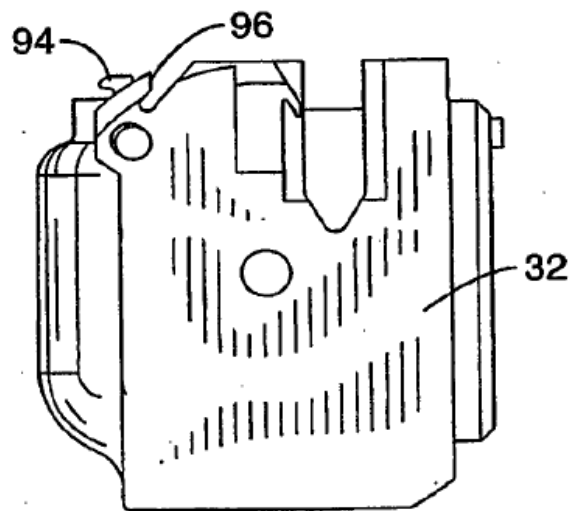


FIG. 5B

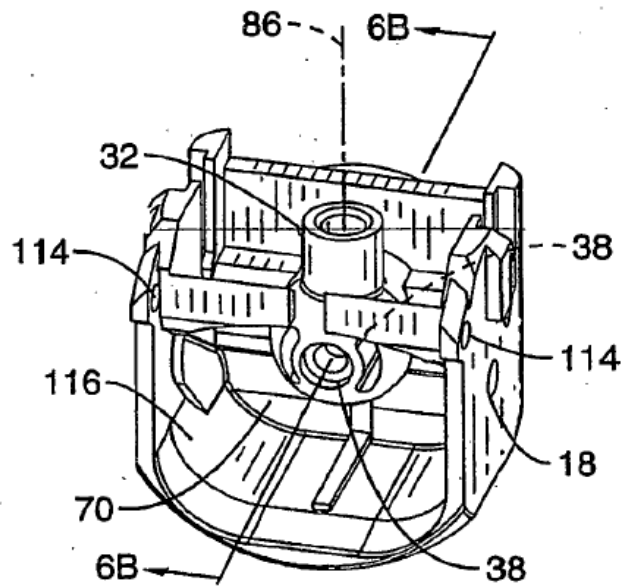


FIG. 6A

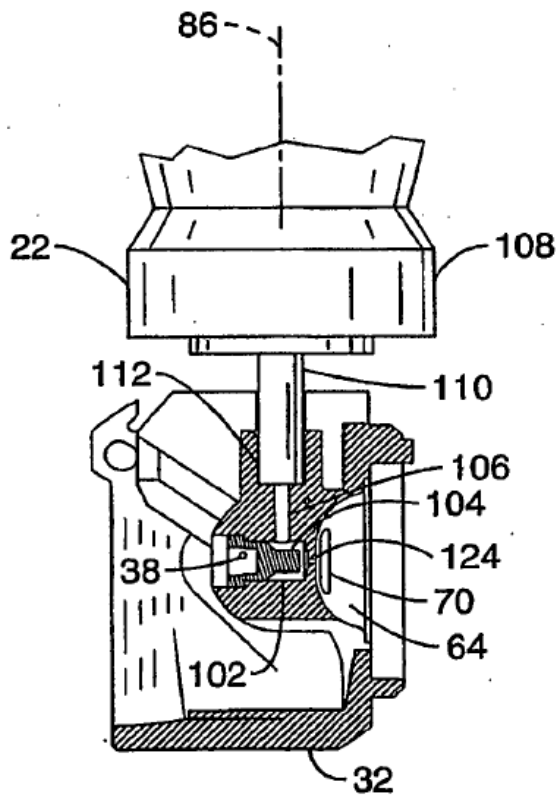
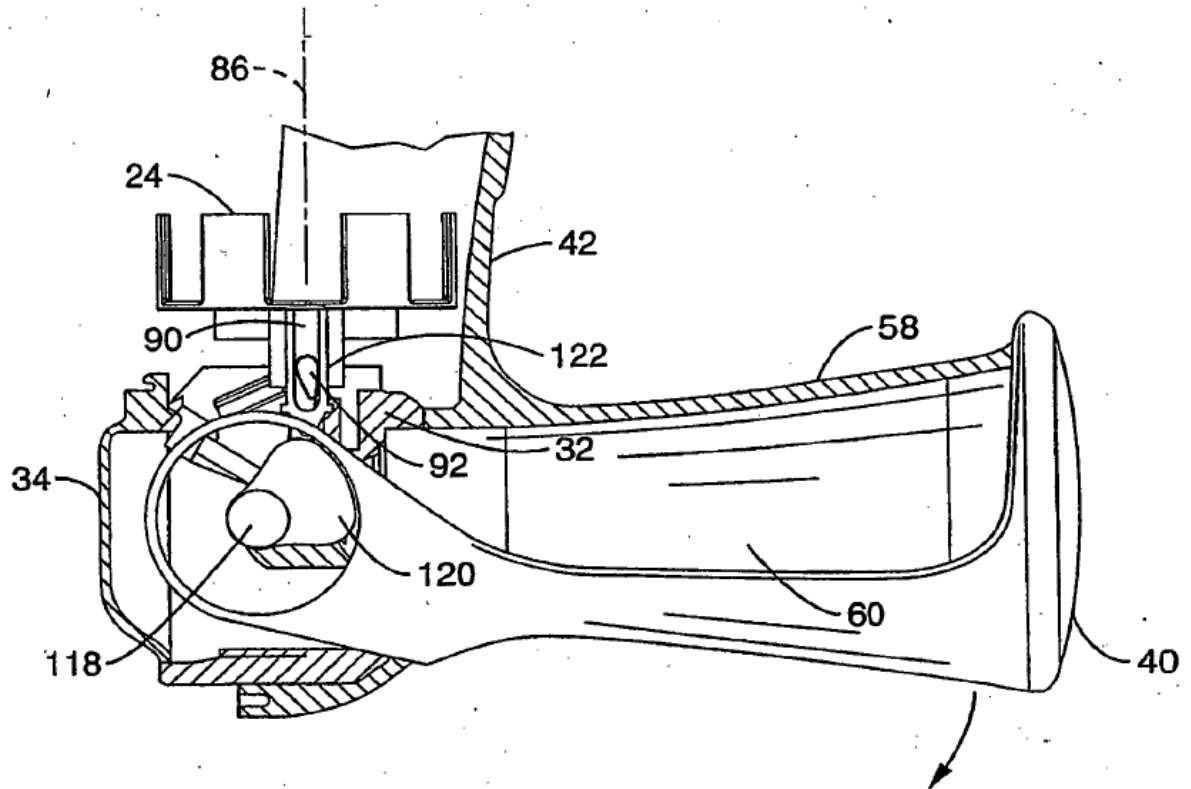


FIG. 6B



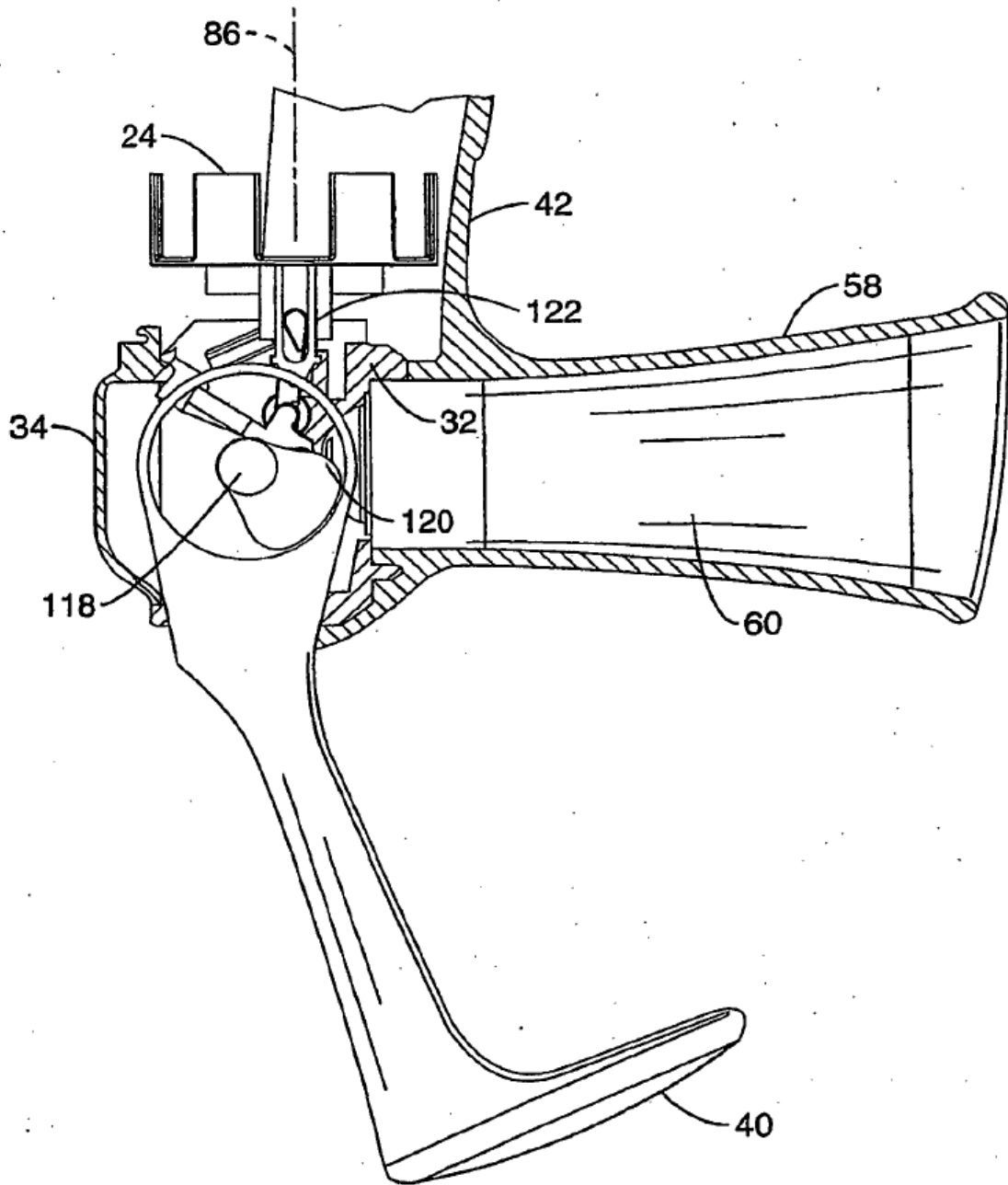
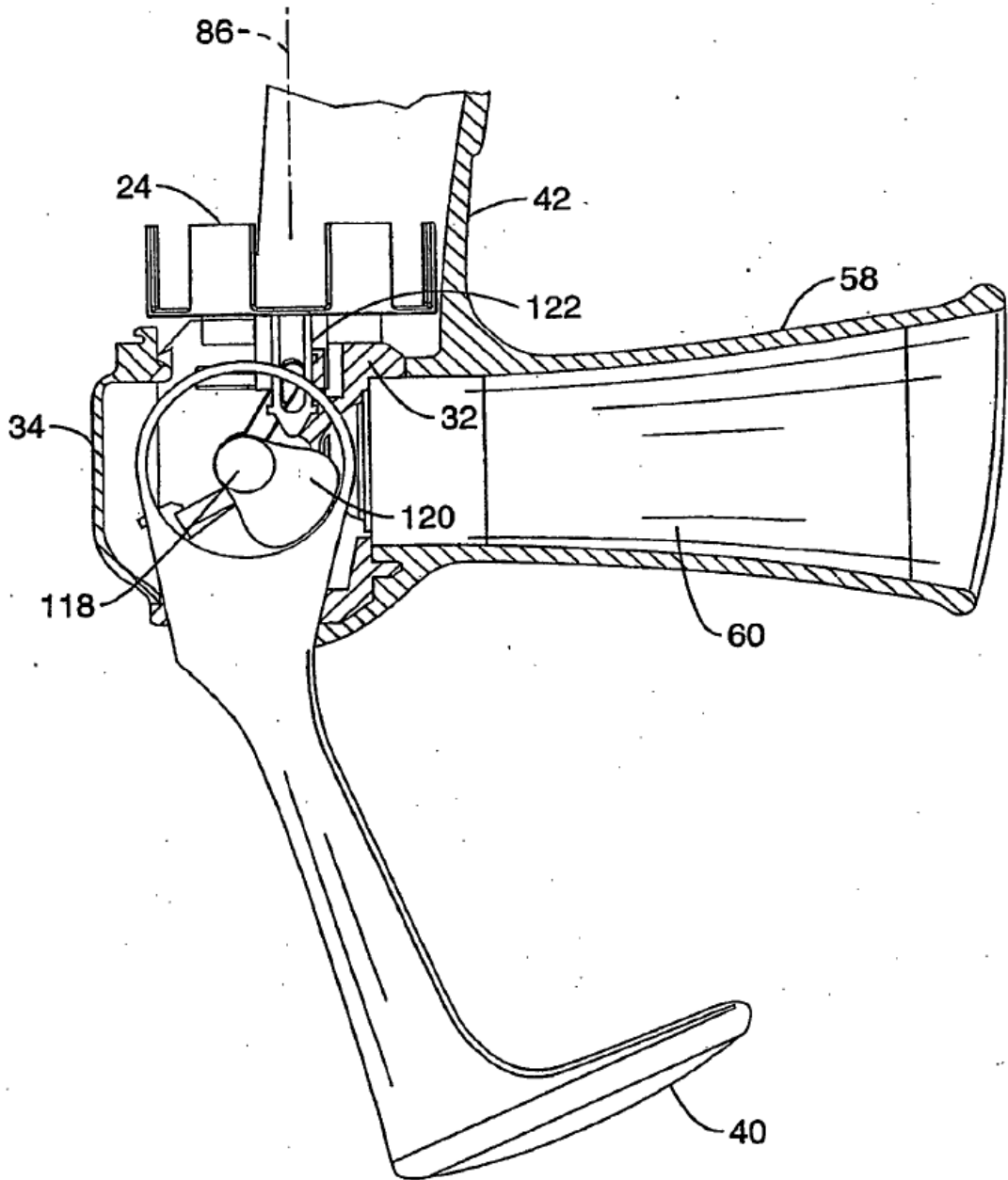


FIG. 7B



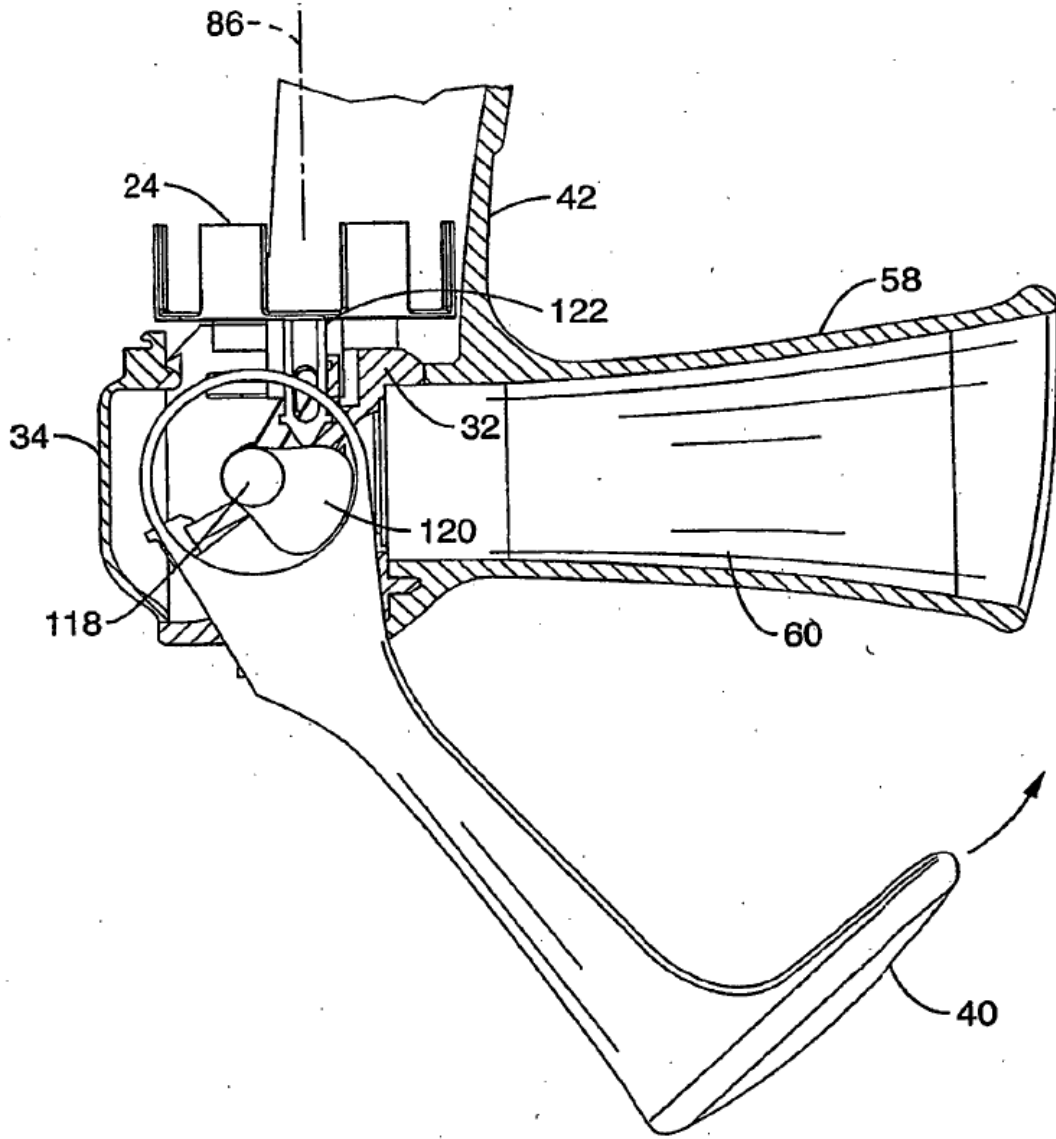


FIG. 7D

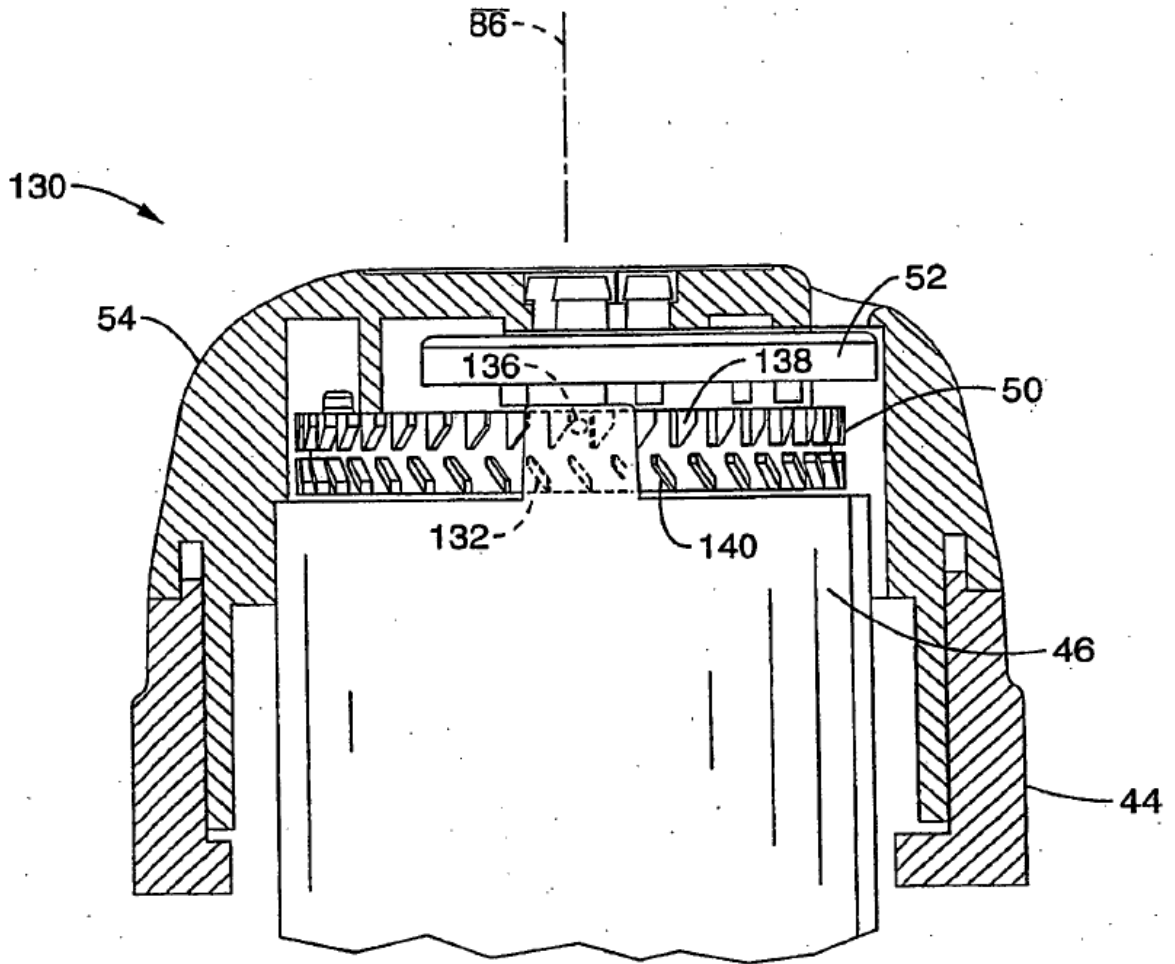


FIG. 8A

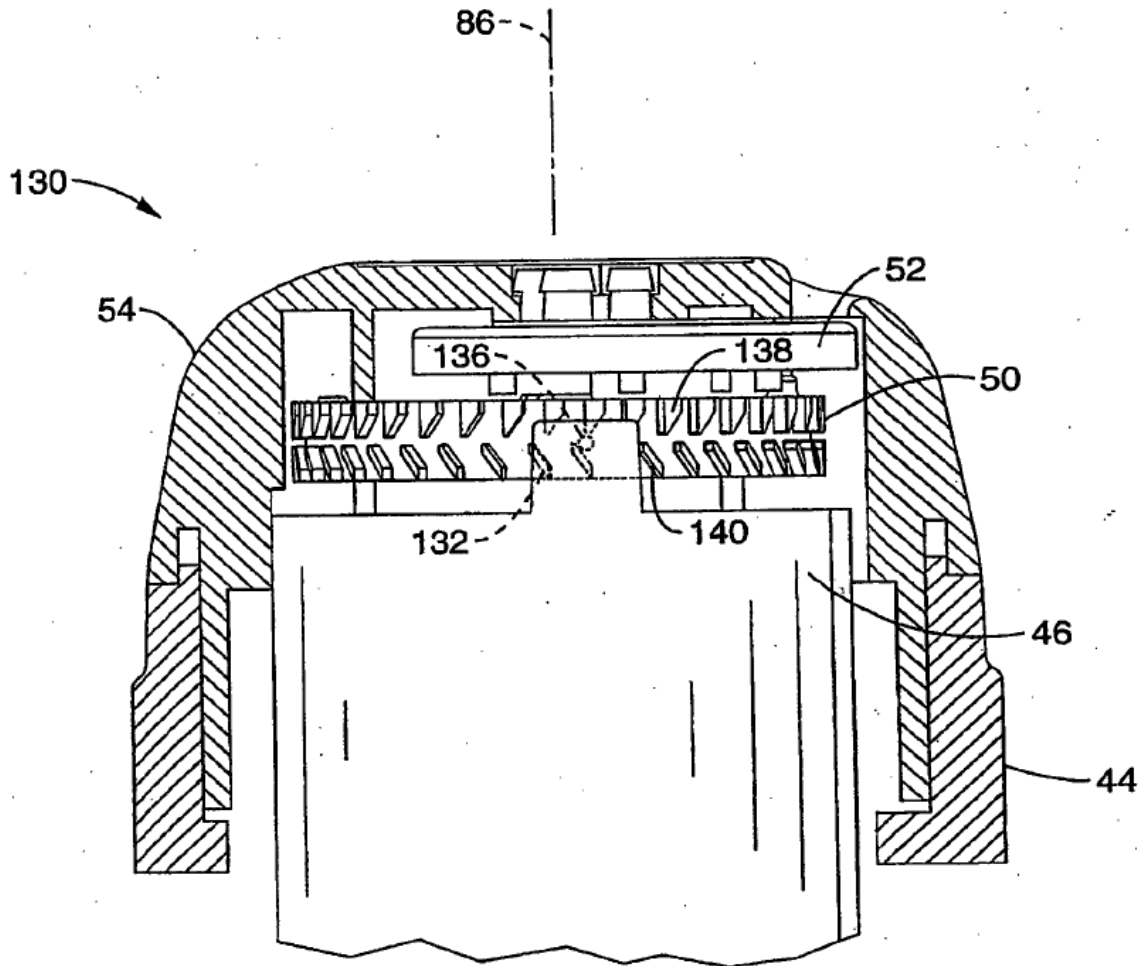


FIG. 8B

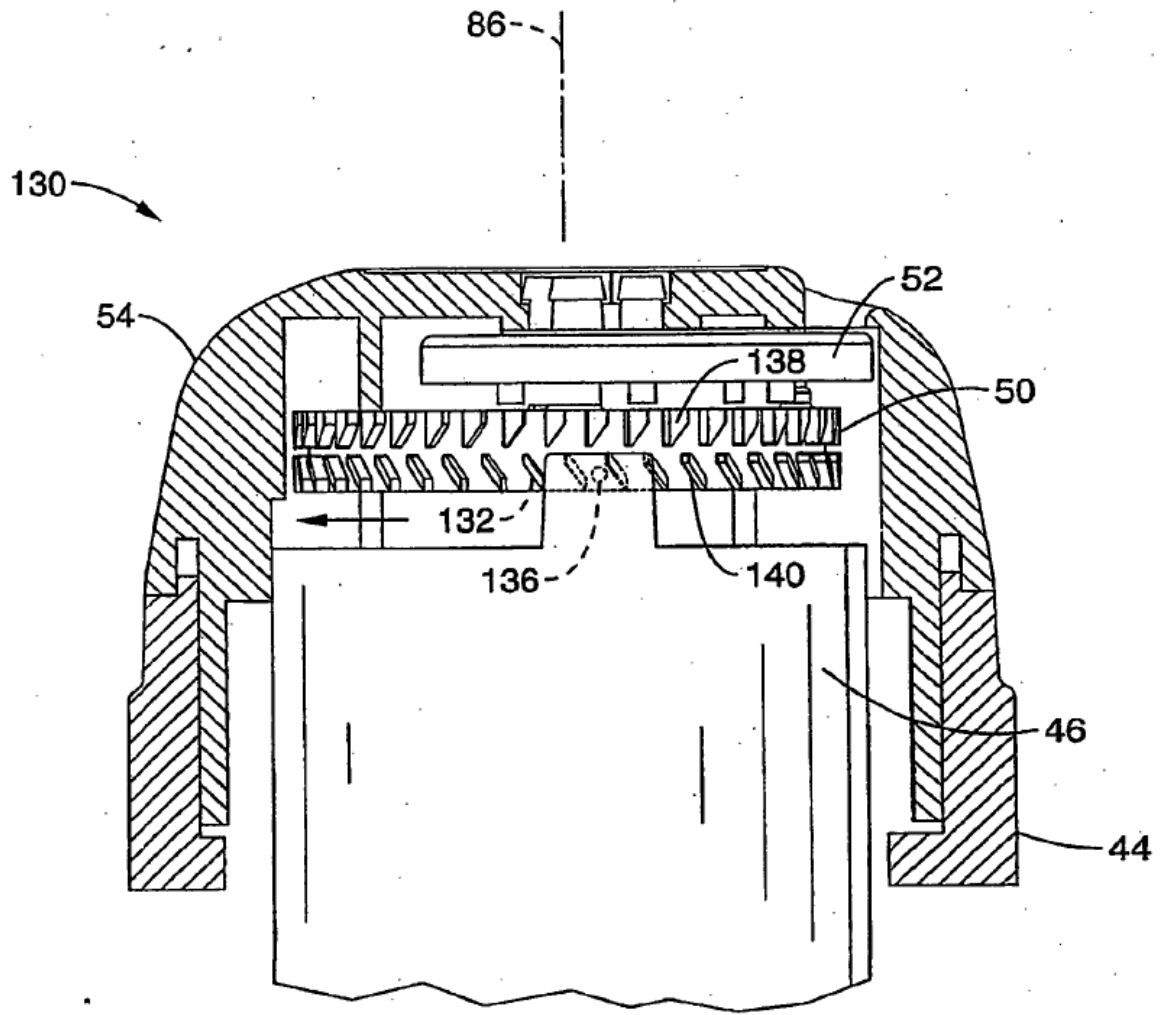


FIG. 8C

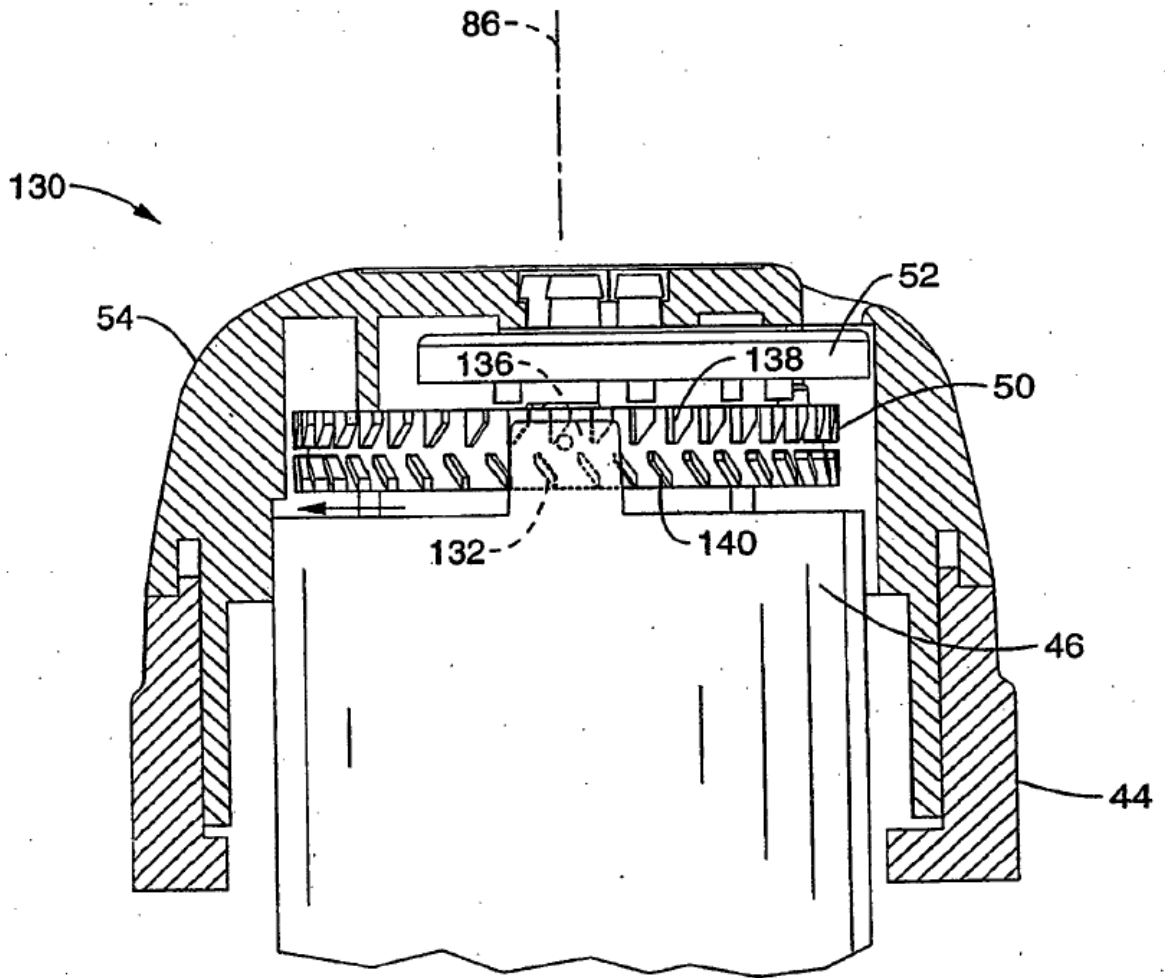


FIG. 8D

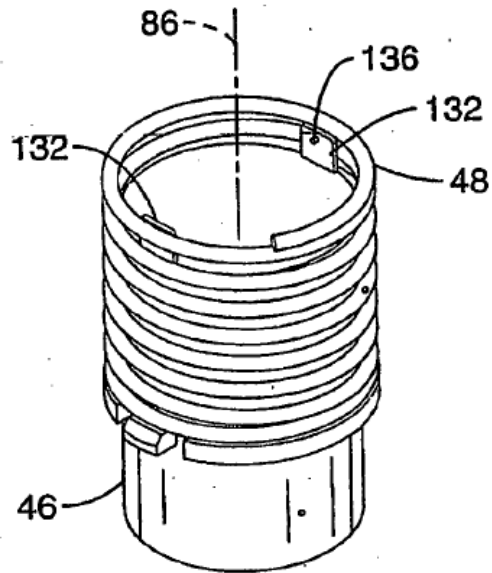


FIG. 9

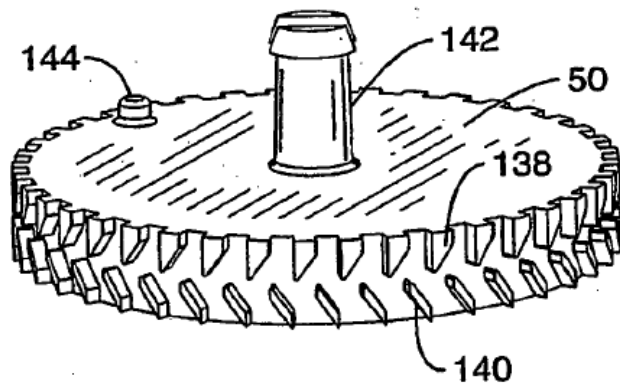


FIG. 10

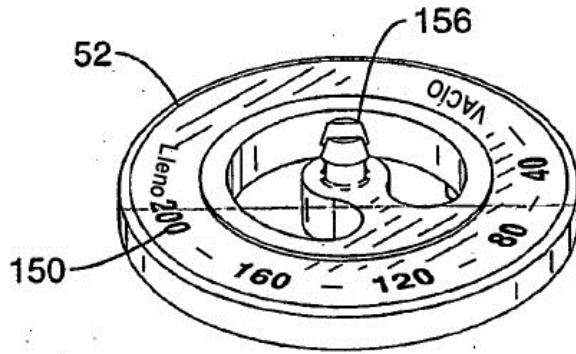


FIG. 11A

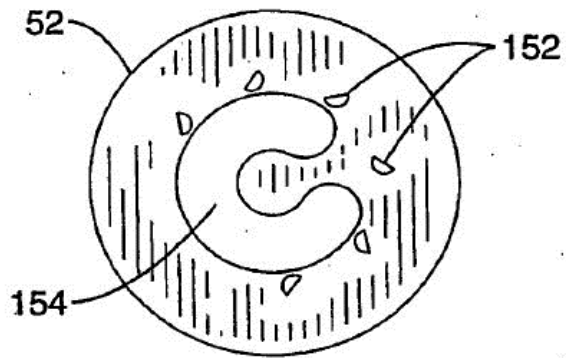


FIG. 11B

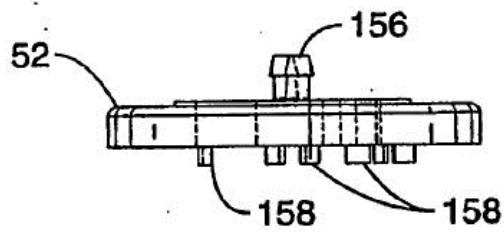


FIG. 11C

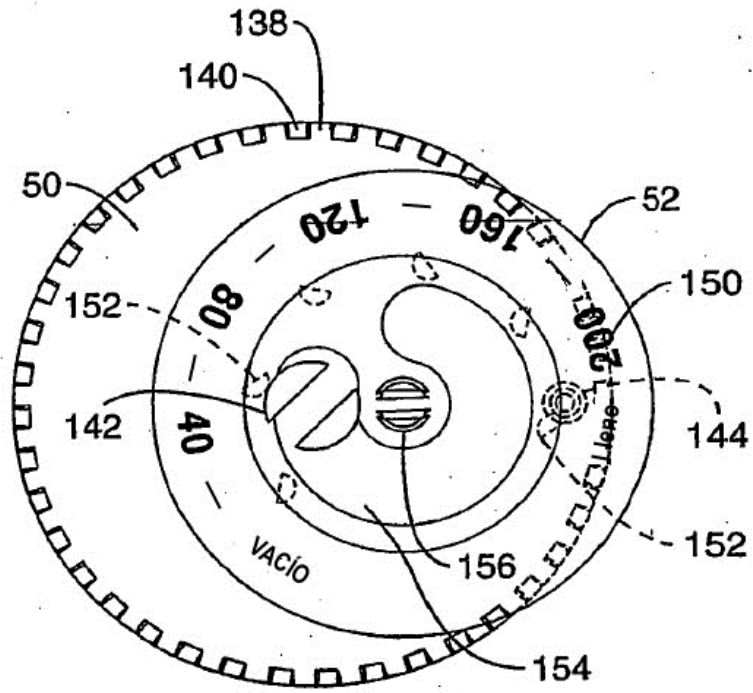


FIG. 12A

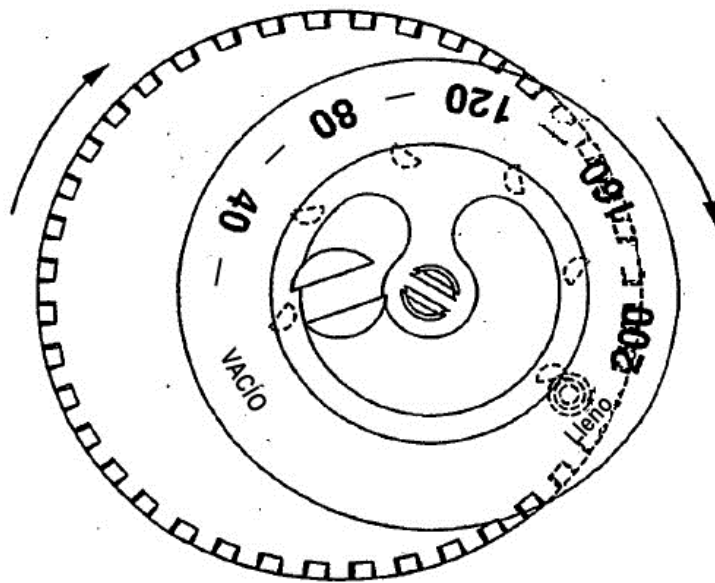


FIG. 12B

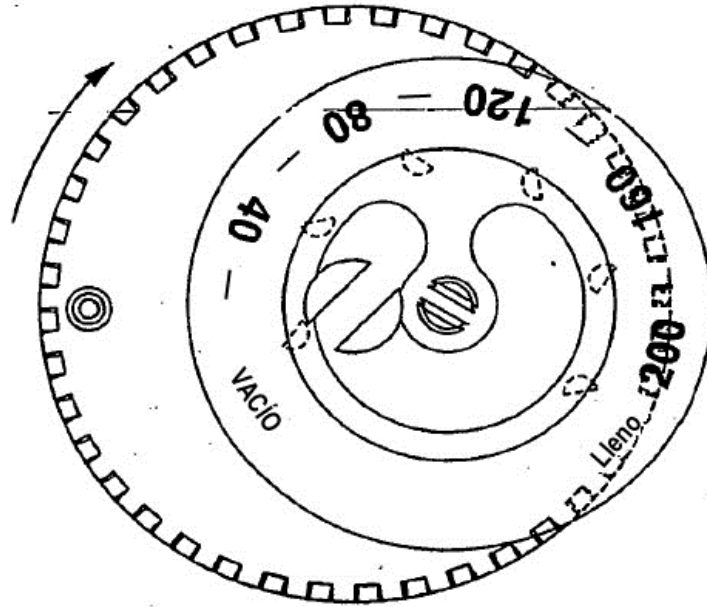


FIG. 12C

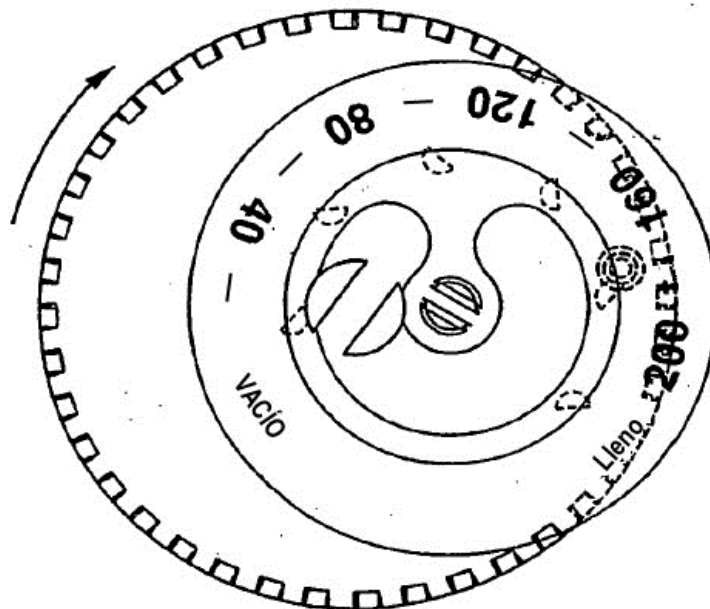


FIG. 12D

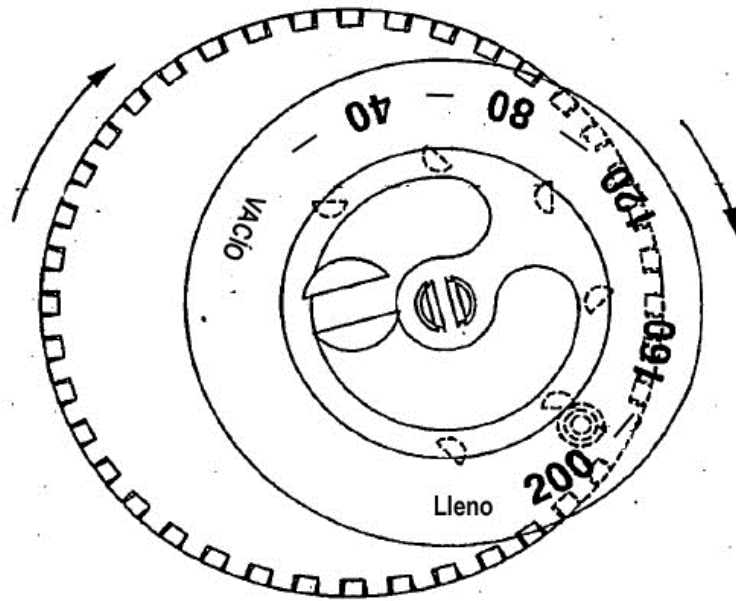


FIG. 12E

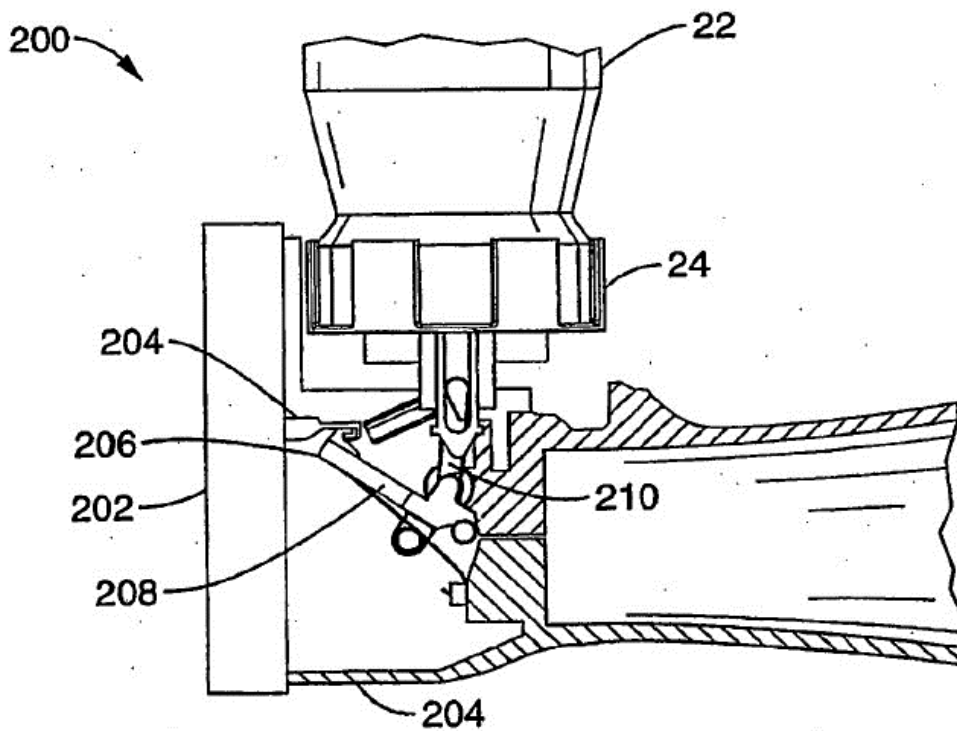


FIG. 13

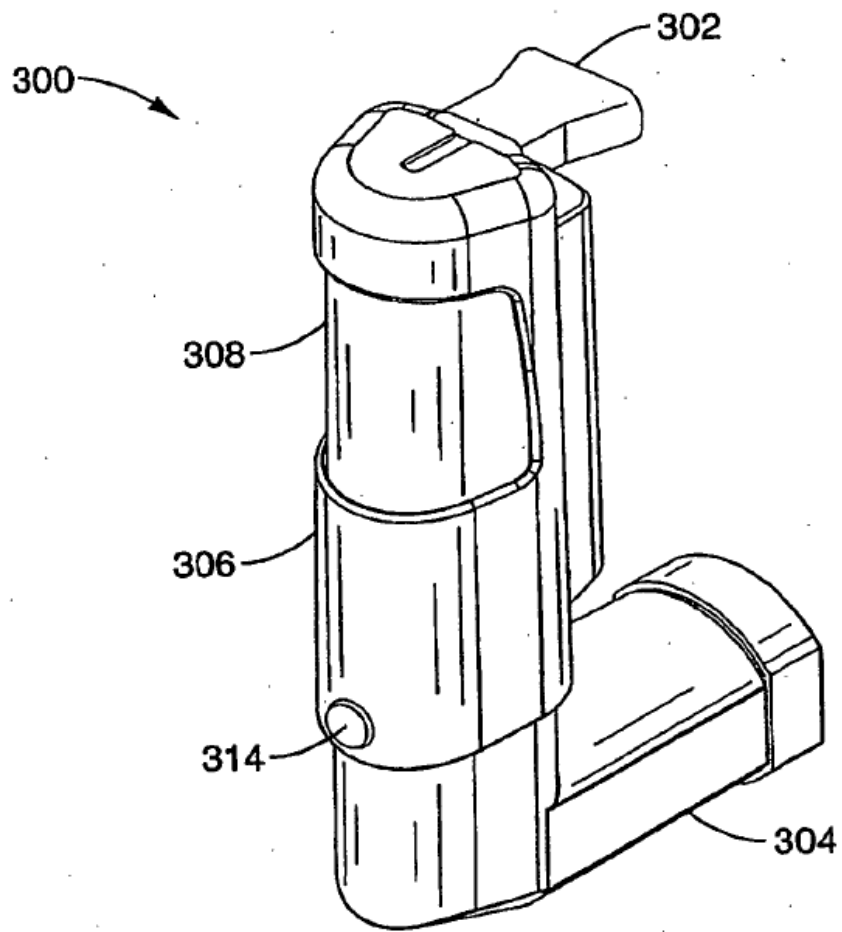


FIG. 14

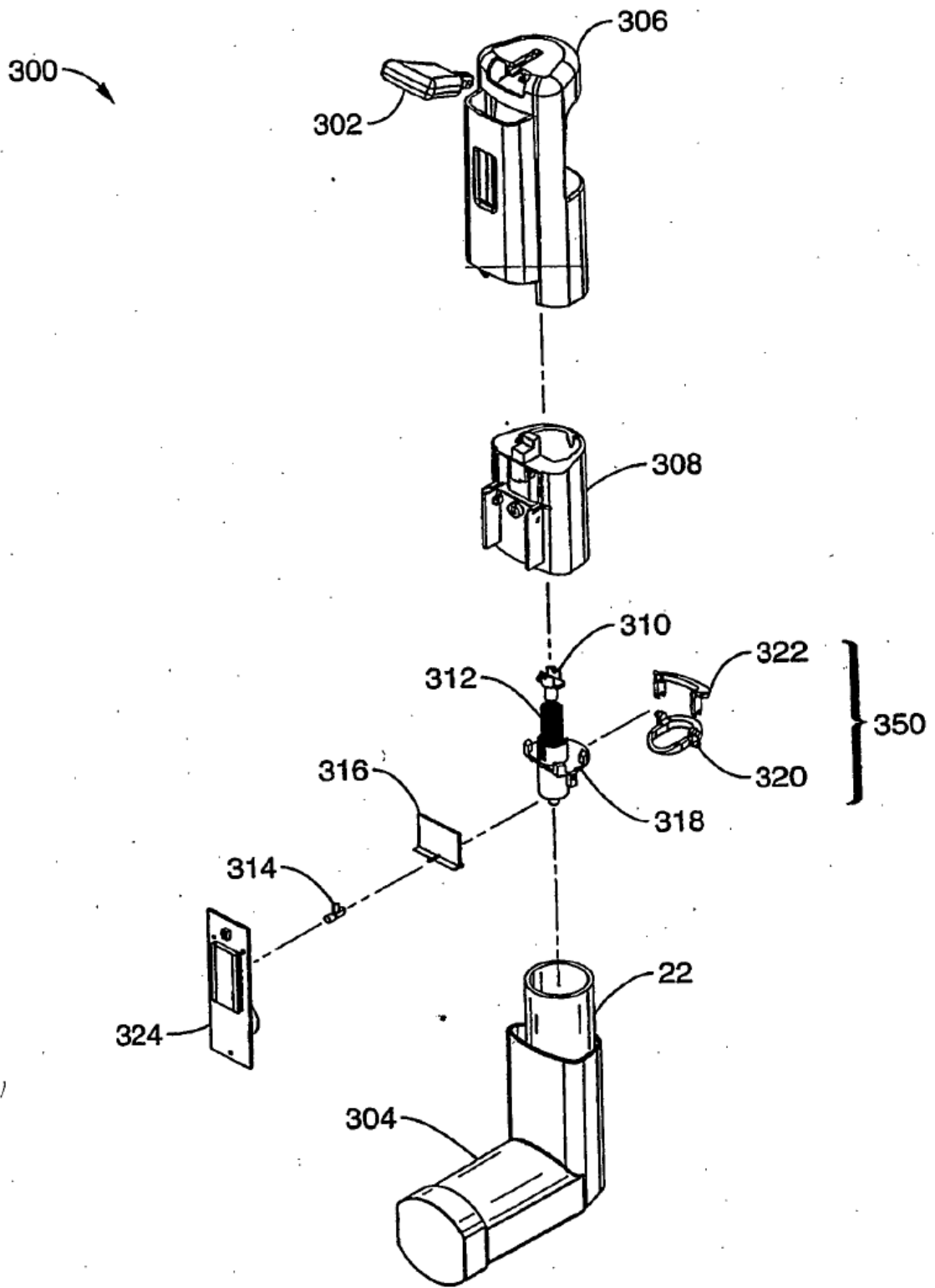


FIG. 15

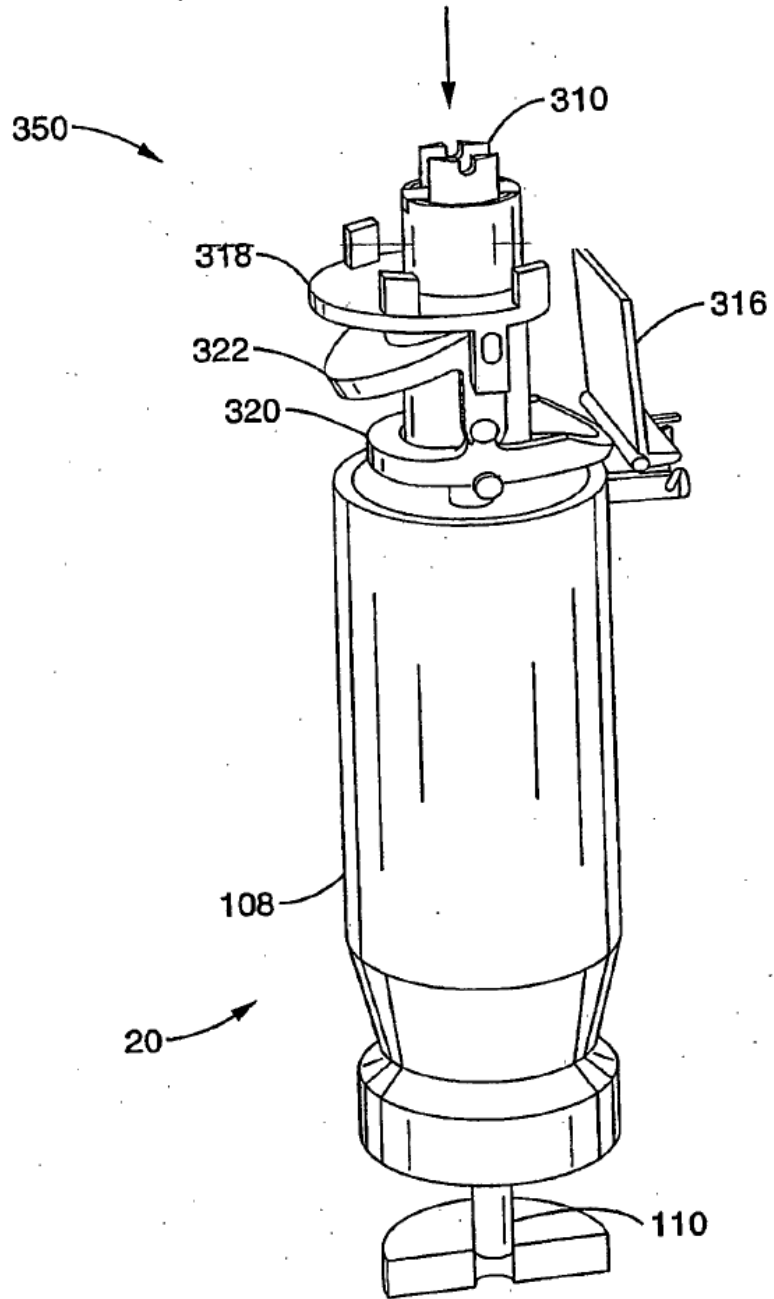


FIG. 16A

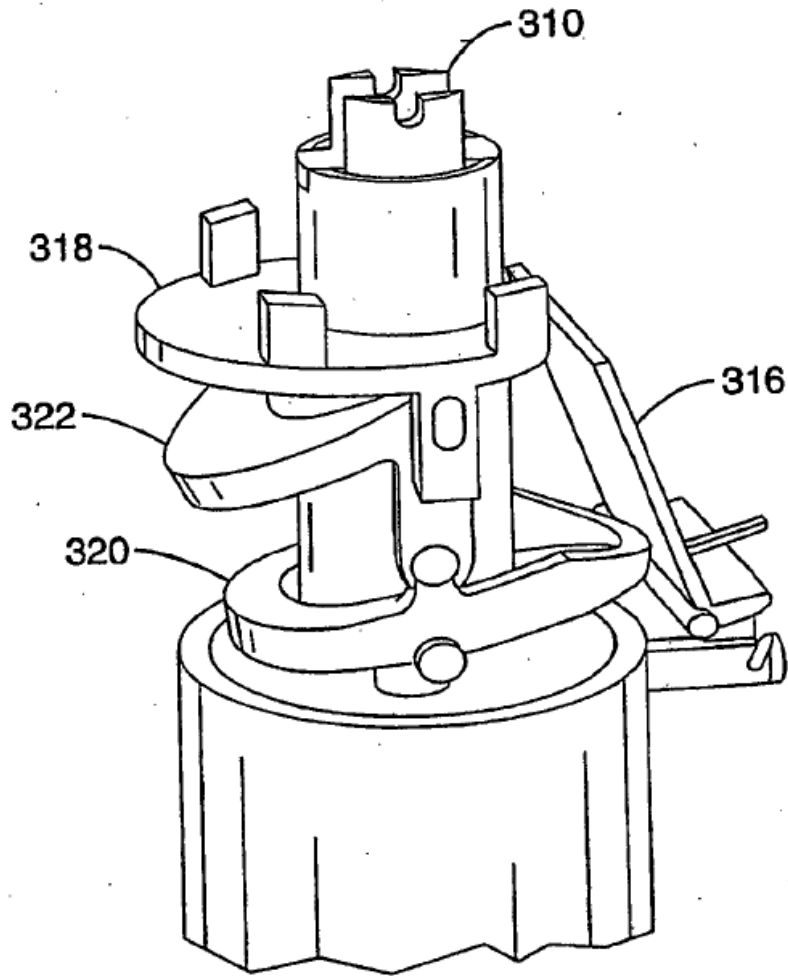


FIG. 16B

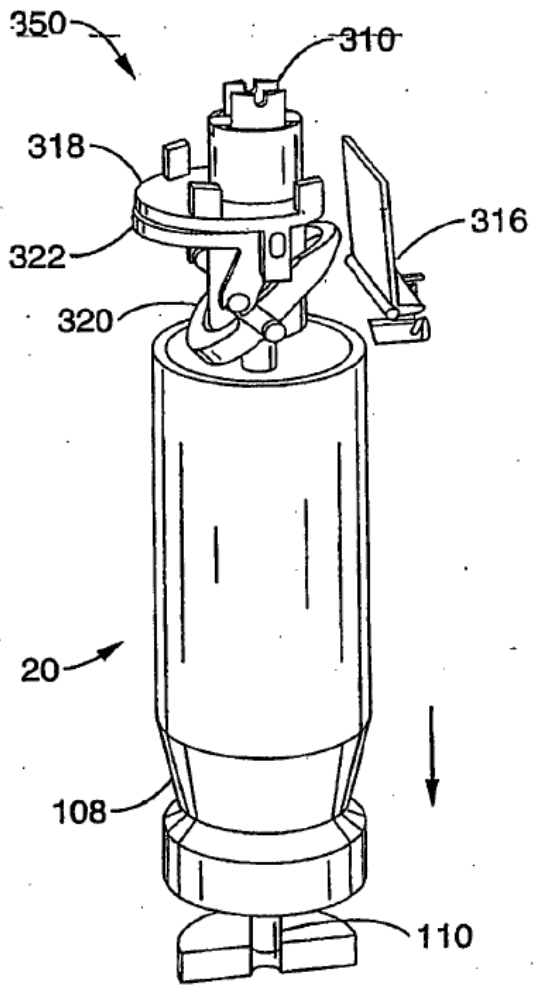


FIG. 16C

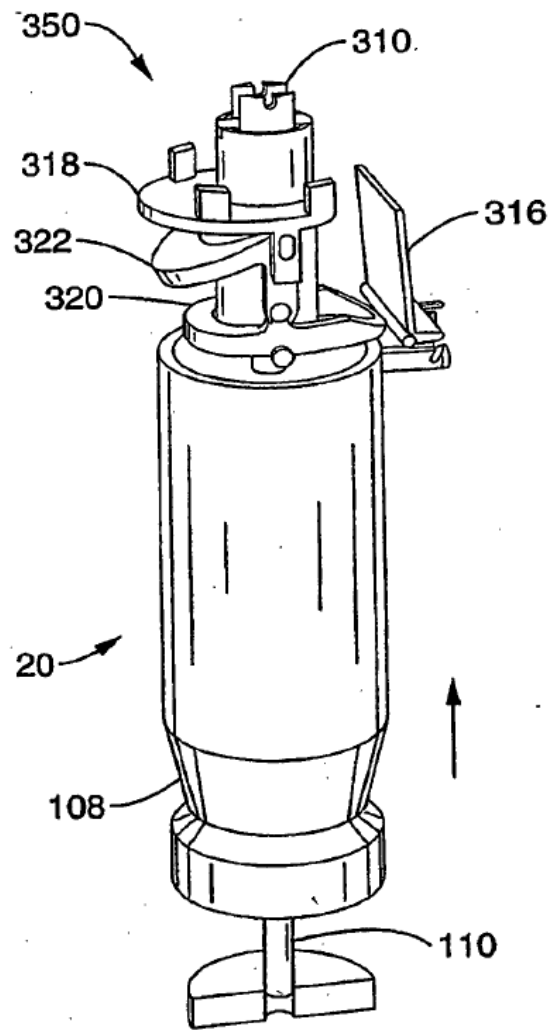


FIG. 16D

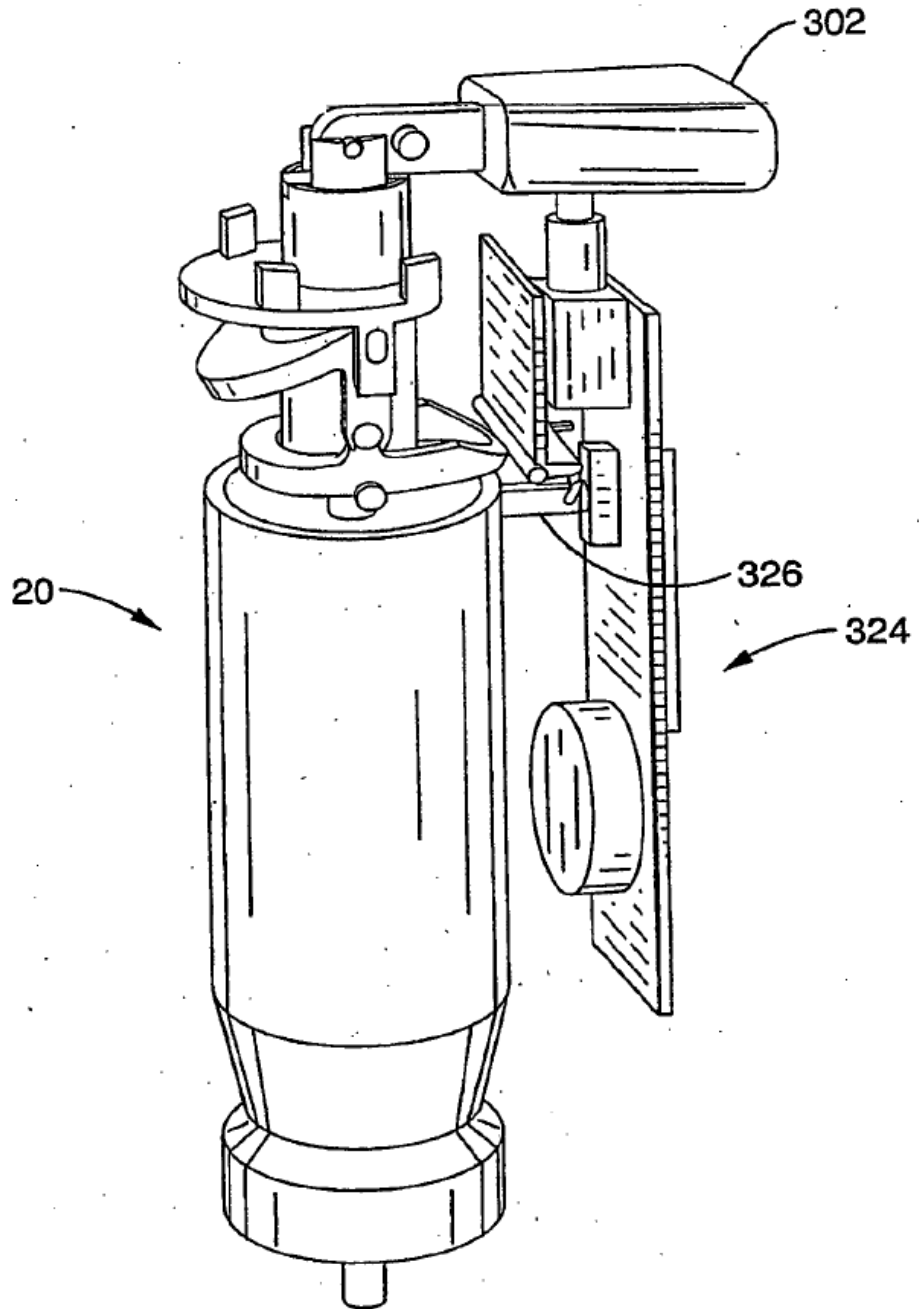


FIG. 17

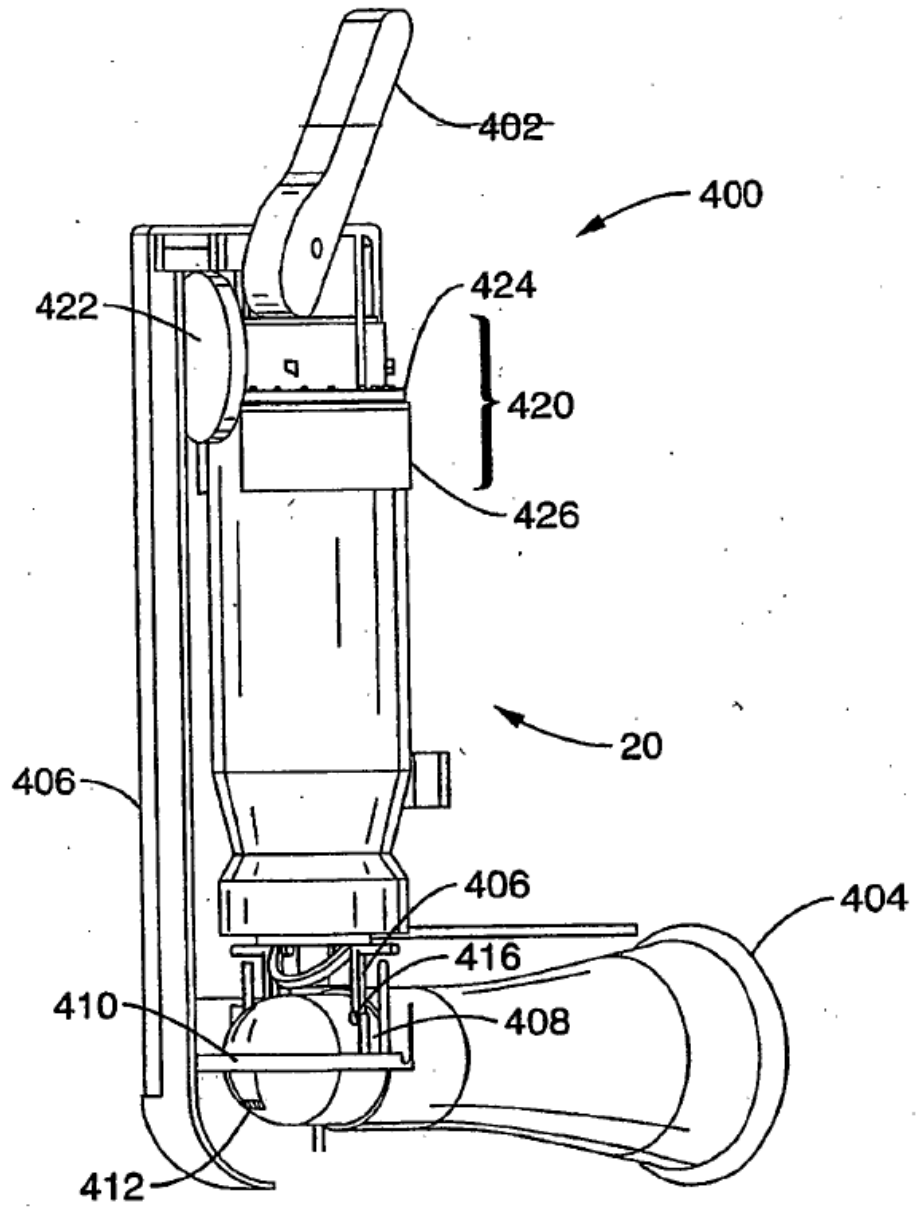


FIG. 18

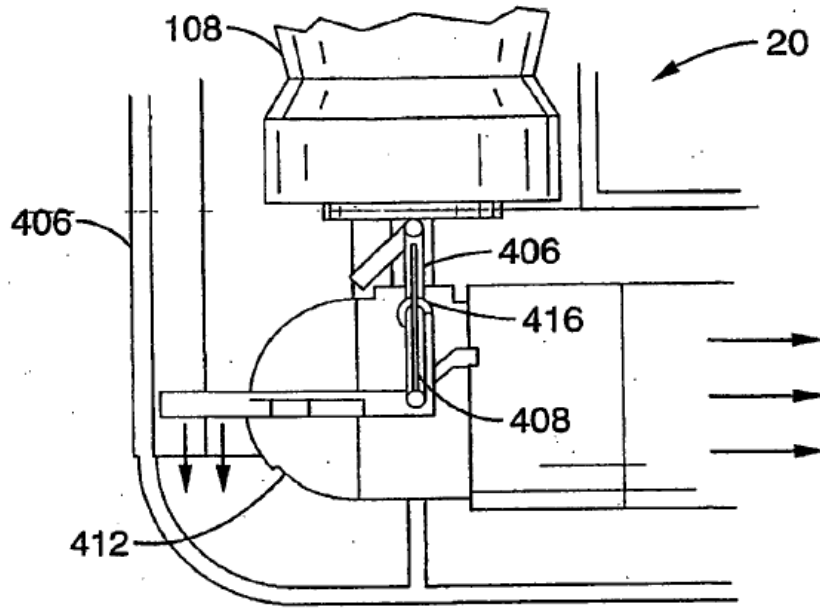


FIG. 19A

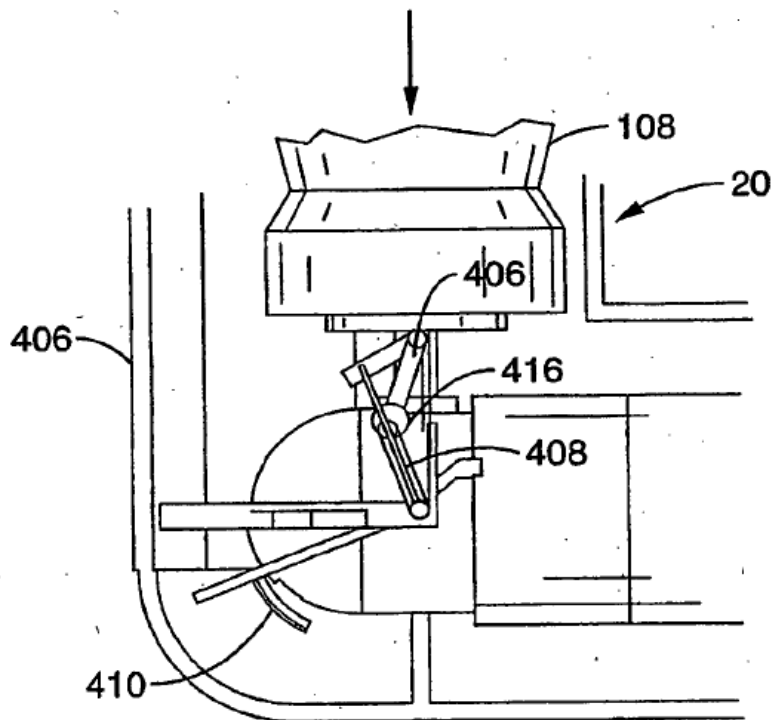


FIG. 19B

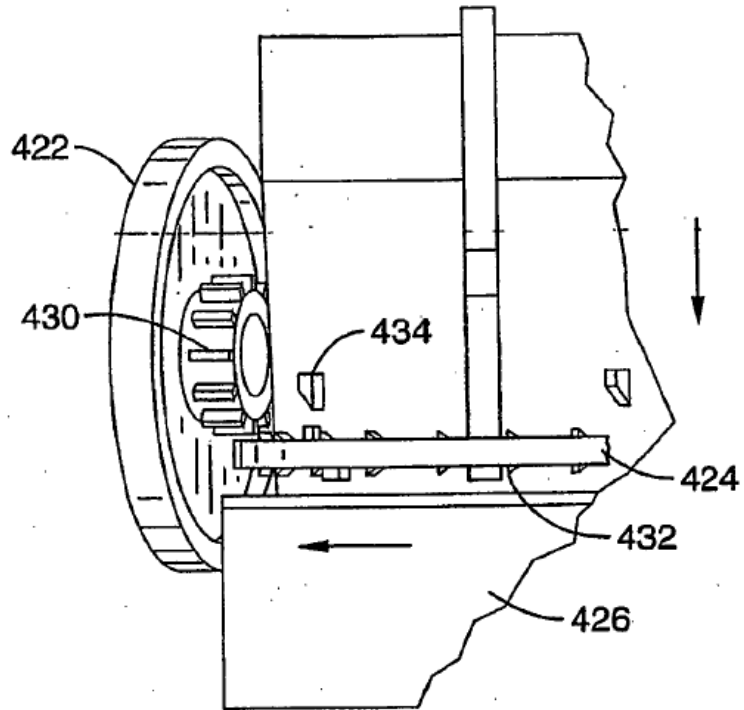


FIG. 20A

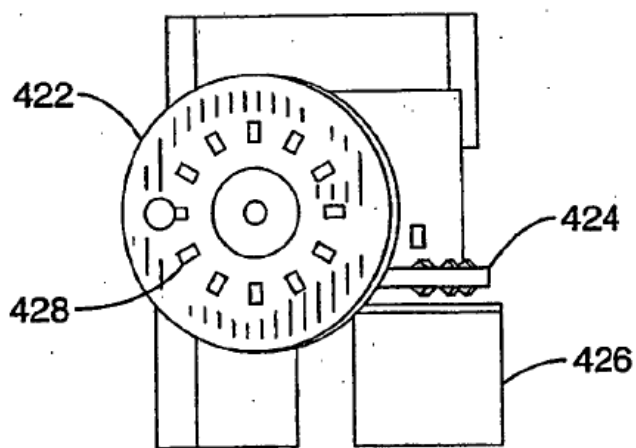


FIG. 20B

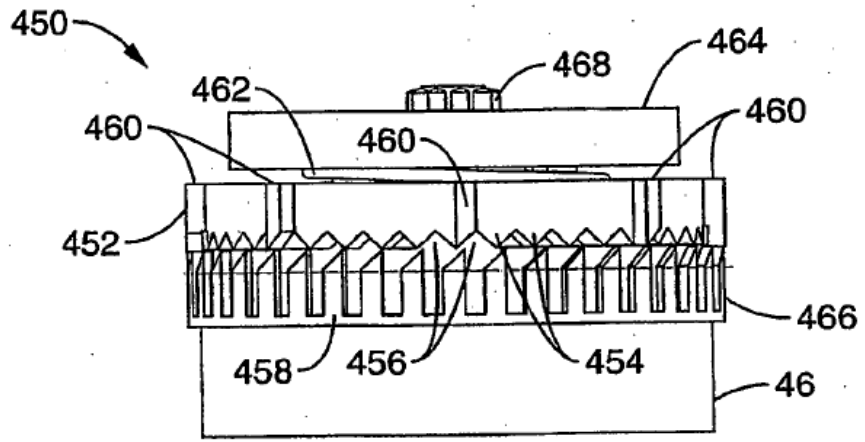


FIG. 21A

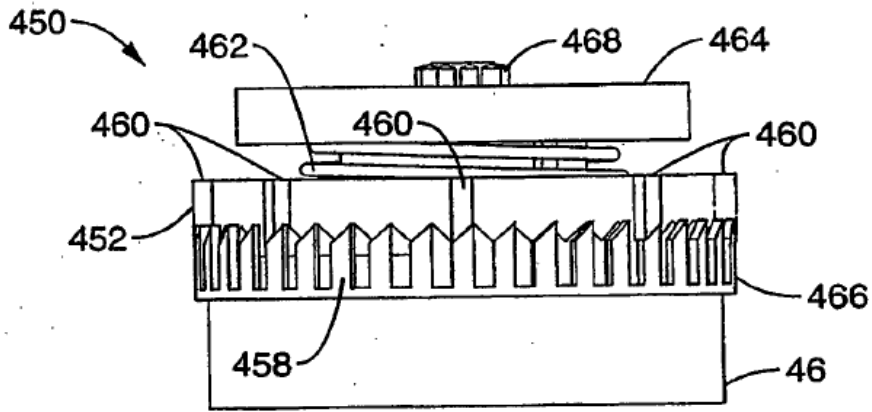


FIG. 21B

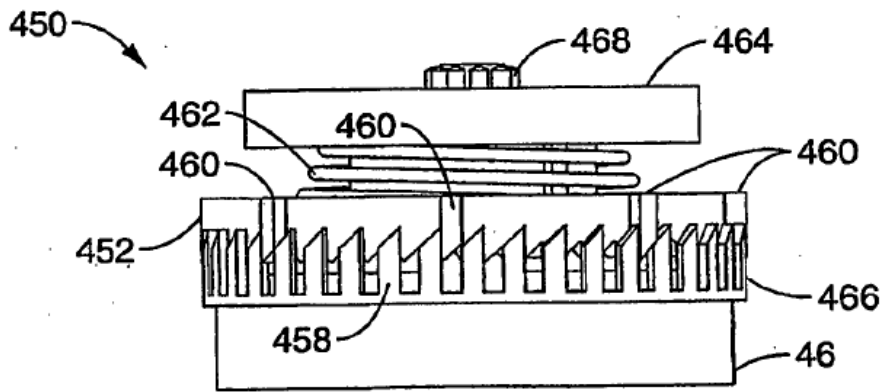


FIG. 21C

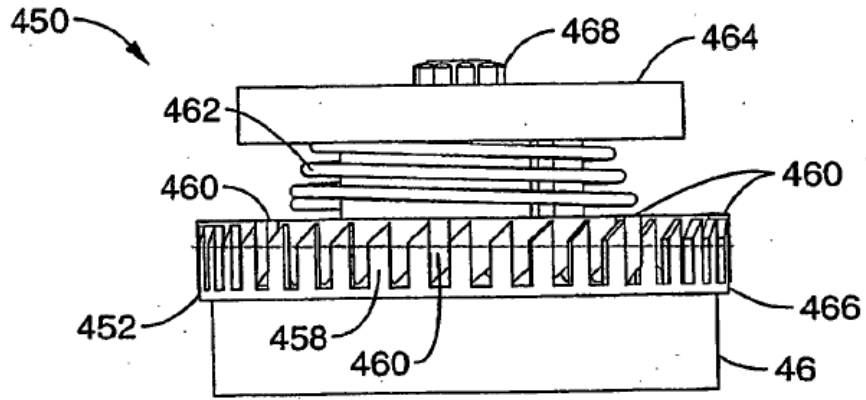


FIG. 21D

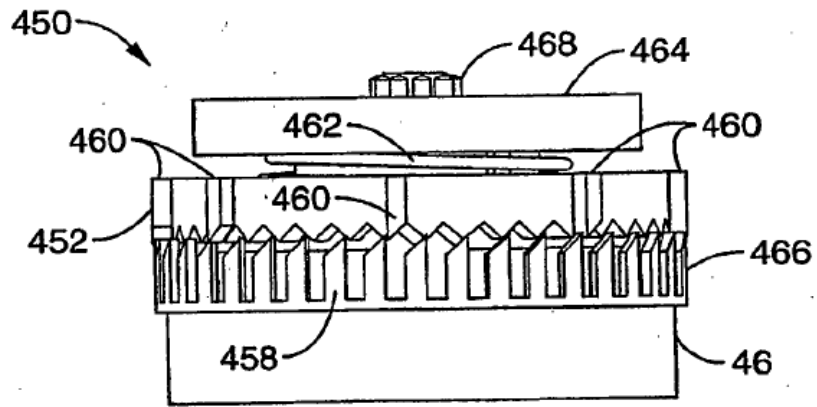


FIG. 21E

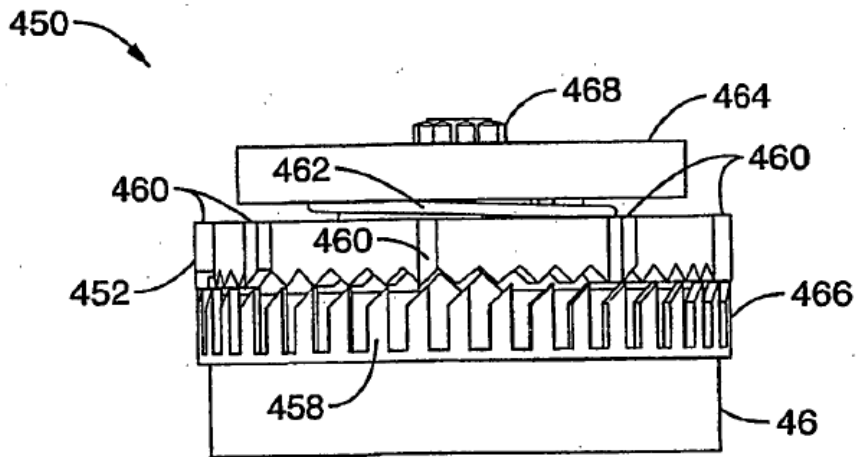


FIG. 21F

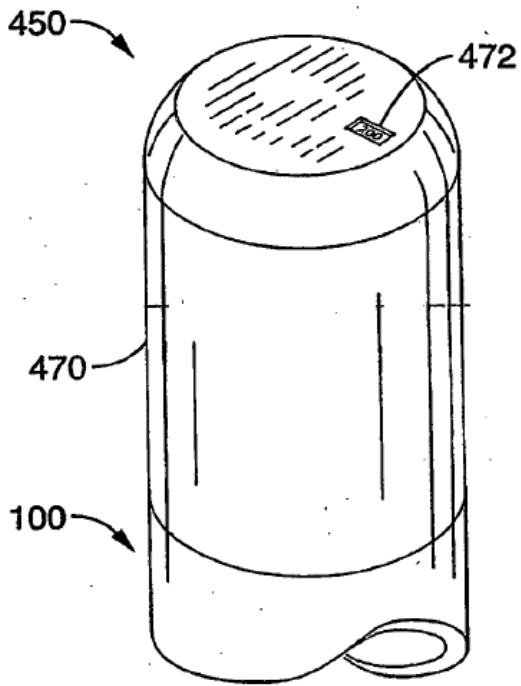


FIG. 22A

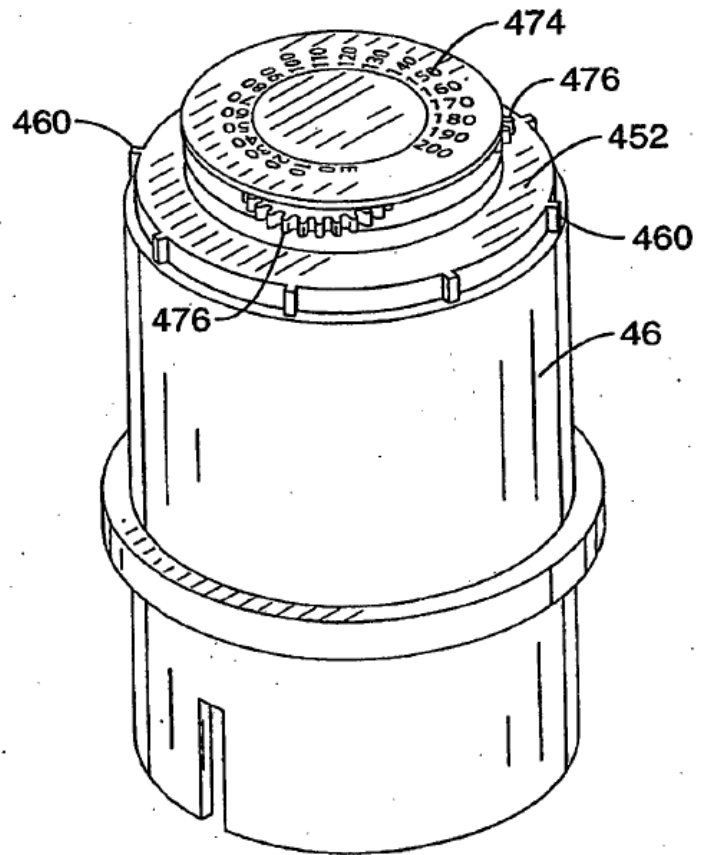


FIG. 22B

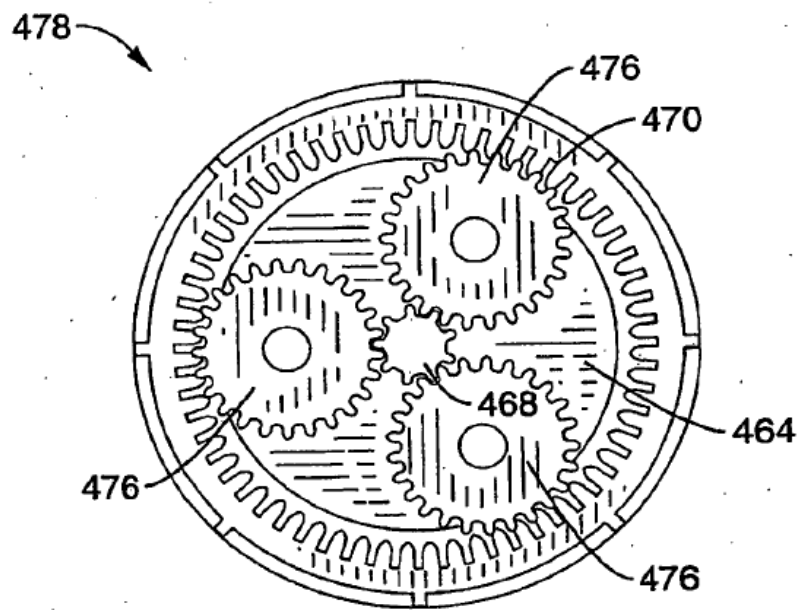
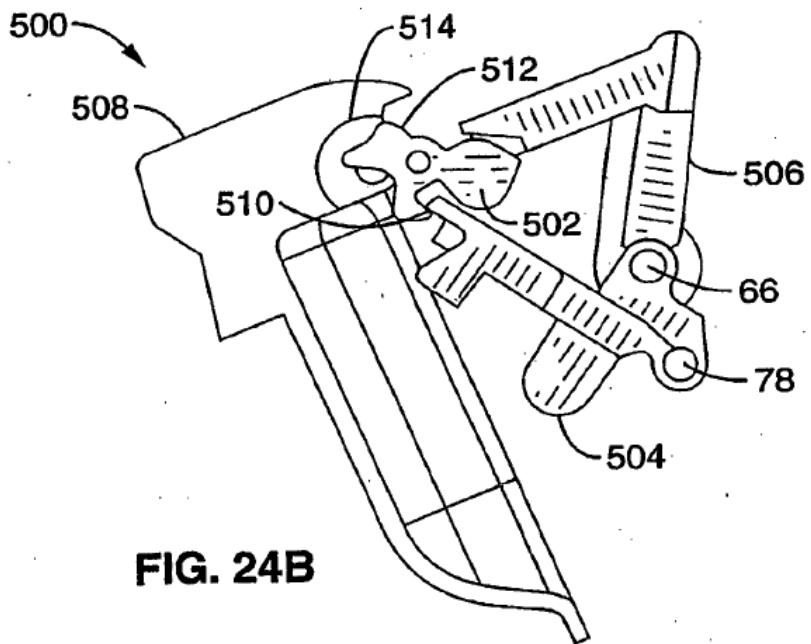
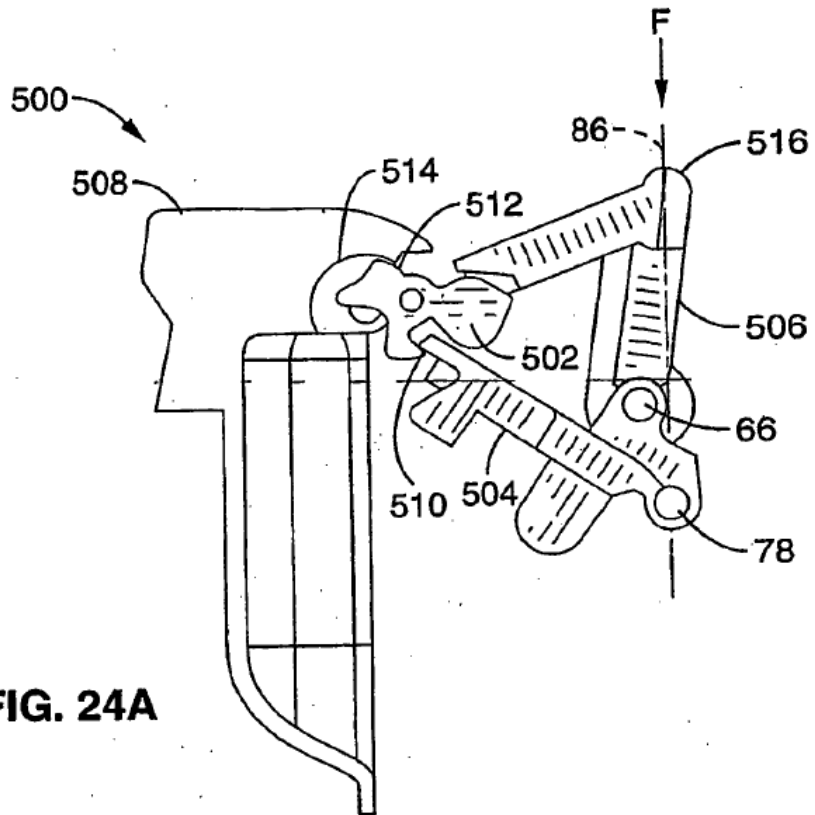


FIG. 23



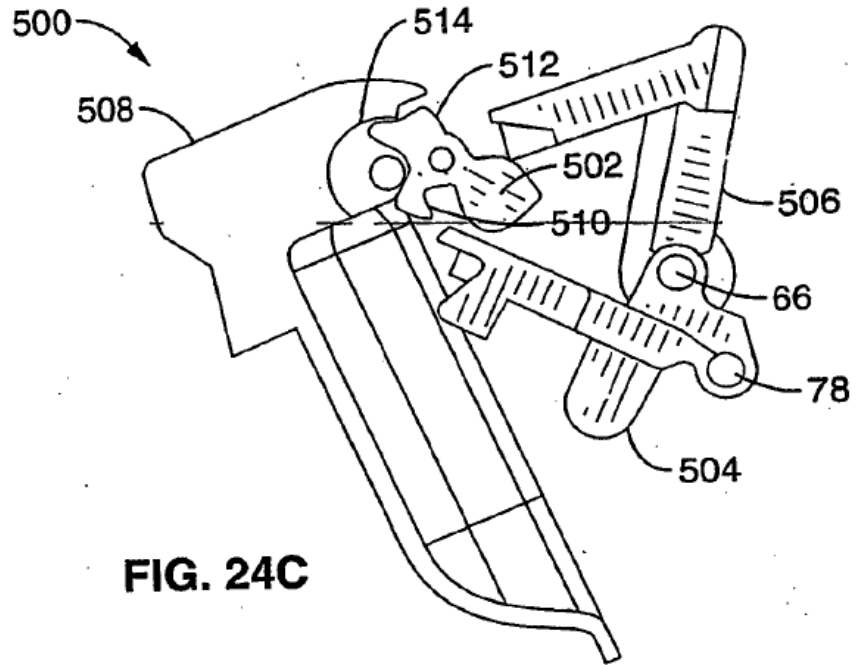


FIG. 24C

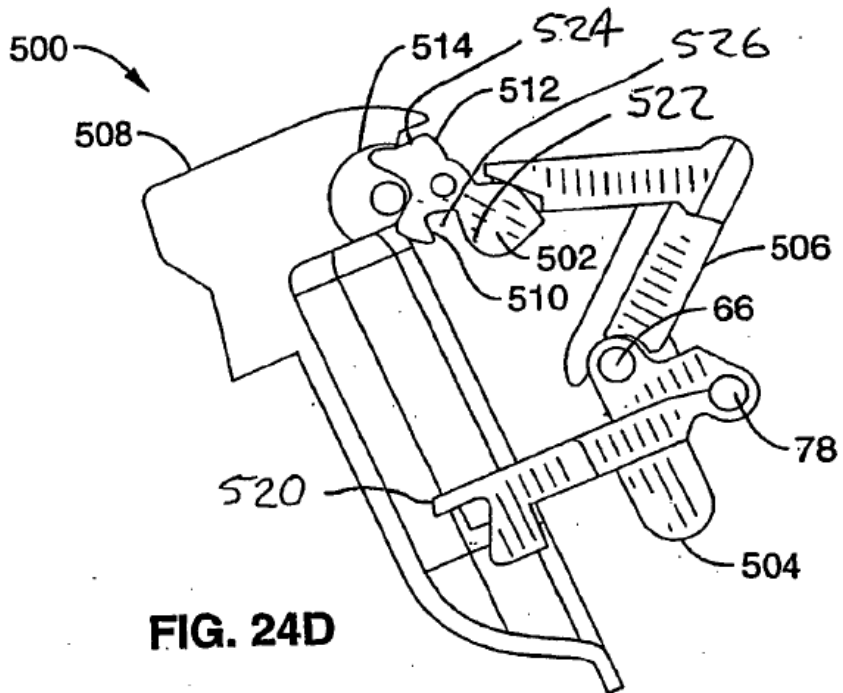


FIG. 24D