



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 577 517**

⑮ Int. Cl.:

A61K 9/22 (2006.01)
A61M 5/20 (2006.01)
A61M 5/32 (2006.01)
A61M 5/31 (2006.01)
G09B 19/00 (2006.01)
A61M 5/315 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2009 E 09747335 (9)**

⑰ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2285360**

⑭ Título: **Dispositivo para administración de medicamento que tiene un sistema de circuito electrónico**

⑩ Prioridad:

12.05.2008 US 119016
28.07.2008 US 180708

⑮ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.07.2016

⑬ Titular/es:

KALEO, INC. (100.0%)
111 Virginia Street, Suite 300
Richmond VA 23219, US

⑭ Inventor/es:

EDWARDS, ERIC S.;
EDWARDS, EVAN T.;
LICATA, MARK J.;
MEYERS, PAUL F. y
WEINZIERL, DAVID A.

⑮ Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 577 517 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

Dispositivo para administración de medicamento que tiene un sistema de circuito electrónico

Antecedentes

5 La invención se refiere en general a un dispositivo médico, y más particularmente a un dispositivo para administración de medicamento y/o un dispositivo simulado para administración de medicamento que tiene un sistema de circuito electrónico.

10 La exposición a determinadas sustancias como, por ejemplo, cacahuetes, marisco, veneno de abeja, ciertos fármacos, toxinas y similares, puede provocar reacciones alérgicas en algunas personas. A veces, tales reacciones alérgicas pueden llevar a un choque anafiláctico, que puede causar una fuerte caída en la presión arterial, urticaria y/o grave constricción de las vías respiratorias. En consecuencia, la respuesta rápida para mitigar los efectos de estas exposiciones puede evitar lesiones y/o la muerte. Por ejemplo, en ciertas situaciones, una inyección de epinefrina (es decir, adrenalina) puede proporcionar un alivio sustancial y/o completo de la reacción alérgica. Por ejemplo, en otras situaciones una inyección de un antídoto para una toxina puede reducir en gran medida y/o 15 eliminar el daño potencialmente causado por la exposición. Dado que puede ocurrir que no haya instalaciones médicas de emergencia disponibles cuando un individuo esté sufriendo una reacción alérgica, algunas personas llevan consigo un dispositivo para administración de medicamento, por ejemplo un autoinyector, con el fin de autoadministrar rápidamente un medicamento en respuesta a una reacción alérgica.

20 Sin embargo, puede ocurrir que, para accionar un dispositivo semejante para administración de medicamento, el usuario deba ejecutar una serie de operaciones. Por ejemplo, para accionar algunos autoinyectores conocidos el usuario debe quitar una tapa protectora, quitar un dispositivo de bloqueo, colocar el autoinyector en una posición adecuada contra el cuerpo y luego presionar un botón para accionar el autoinyector. El hecho de no completar correctamente estas operaciones puede dar lugar a una inyección incompleta y/o a que la inyección se efectúe en un lugar no deseado del cuerpo. En algunos casos, por ejemplo, usuarios que se han confundido con el 25 funcionamiento de algunos autoinyectores conocidos se han inyectado involuntariamente el medicamento en el pulgar, por colocar incorrectamente el autoinyector.

30 La probabilidad de un uso inadecuado de dispositivos conocidos para administración de medicamento se puede ver agravada por la naturaleza del usuario y/o las circunstancias en las que se utilizan estos dispositivos. Por ejemplo, muchos usuarios no son profesionales médicos capacitados y puede que nunca hayan sido entrenados en el funcionamiento de tales dispositivos. Además, en determinadas situaciones el usuario puede no ser el paciente, y por lo tanto puede no tener experiencia con el dispositivo para administración de medicamento. Análogamente, puesto que algunos dispositivos conocidos para administración de medicamento están configurados para utilizarse de manera relativamente infrecuente, en respuesta a una reacción alérgica o similar, puede que incluso aquellos usuarios que están familiarizados con el dispositivo y/o que han sido entrenados no tengan práctica suficiente en el uso del dispositivo. Por último, este tipo de dispositivos se utilizan a menudo durante una situación de emergencia, 35 en la cual incluso los usuarios experimentados y/o entrenados pueden estar sujetos a confusión, pánico y/o a los efectos fisiológicos de la afección que requiere tratamiento.

40 Algunos dispositivos conocidos para administración de medicamento incluyen instrucciones impresas para informar al usuario de los pasos necesarios para administrar correctamente el medicamento. Sin embargo, tales instrucciones impresas pueden ser inadecuadas para la clase de usuarios y/o las situaciones descritas en lo que antecede. Además, dado que algunos dispositivos conocidos para administración de medicamento como, por ejemplo, autoinyectores, inyectores de pluma, inhaladores o dispositivos similares, pueden ser compactos, dichas instrucciones impresas pueden ser demasiado pequeñas para poderlas leer y entender durante una situación de emergencia.

45 Algunos dispositivos conocidos para administración de medicamento están asociados con dispositivos simulados para administración de medicamento (es decir, "entrenadores") con el fin de proporcionar a los usuarios un método para que practiquen el uso del dispositivo para administración de medicamento sin exponerse al medicamento y/o a las agujas contenidas típicamente en el mismo. Sin embargo, tales dispositivos simulados para administración de medicamento pueden incluir también instrucciones de uso inadecuadas, como se ha descrito más arriba.

50 Algunos dispositivos conocidos para administración de medicamento pueden producir sonidos, por ejemplo un "bip" o un "clic", que se pueden utilizar como avisos para los usuarios de dispositivos para administración de medicamento. Sin embargo, los sonidos de tales dispositivos conocidos y la manera en que se producen los sonidos proporcionan una información limitada al usuario. Por ejemplo, algunos dispositivos para administración de medicamento conocidos producen un único tono para indicar que se ha establecido una dosis adecuada, pero no pueden proporcionar a un usuario instrucciones asociadas al uso del dispositivo. Por otra parte, el nivel y/o la calidad sonoras del sonido producido por tales dispositivos conocidos para administración de medicamento está limitado por el tamaño, prestaciones y/o coste asociados con el altavoz y/o componentes electrónicos necesarios para producir los sonidos.

También puede resultar problemática la vigilancia, por medio de dispositivos para administración de medicamento

conocidos, del cumplimiento por parte del paciente. Por ejemplo, algunos sistemas conocidos para administración de medicamento incluyen un dispositivo para administración de medicamento y un sistema electrónico para ayudar al usuario a establecer la dosis adecuada y/o llevar un registro de cumplimiento. Tales sistemas conocidos para administración de medicamento y los sistemas electrónicos acompañantes pueden ser de gran tamaño y, por tanto,

5 no ser convenientes para que el usuario los porte. Tales sistemas conocidos para administración de medicamento y los sistemas electrónicos acompañantes también pueden ser complicados de usar y/o caros de fabricar. Además, algunos sistemas para administración de medicamento conocidos incluyen sensores dispuestos dentro del camino de administración de medicamento, que pueden interferir con la administración, dar lugar a contaminación, o inconvenientes similares.

10 Por tanto, existe la necesidad de sistemas y/o dispositivos para administración de medicamento que proporcionen instrucciones que puedan ser comprendidas y/u oídas fácilmente por un usuario en cualquier tipo de situación. Además, existe la necesidad de sistemas y/o dispositivos simulados para administración de medicamento que puedan proporcionar instrucciones y que se puedan reutilizar múltiples veces. Además, existe la necesidad de sistemas y/o dispositivos para administración de medicamento que pueden proporcionar información de 15 cumplimiento asociada al uso del dispositivo y/o que se puedan comunicar electrónicamente con otros dispositivos de comunicaciones.

El documento WO96/25965 describe un aparato con un dispositivo para administración de medicamento y recipiente, con sistema de circuito electrónico asociado.

20 Según la presente invención, se proporciona un aparato que comprende: un dispositivo para administración de medicamento que incluye una carcasa, un recipiente para medicamento, un accionador y un elemento para administración, en donde la carcasa define una primera zona, una segunda zona y una zona externa, al menos una pared lateral de la carcasa separa la zona externa, la primera zona y la segunda zona entre sí, la primera zona incluye el recipiente para medicamento y el elemento para administración, estando el elemento para administración configurado para estar en comunicación fluídica con la zona externa a través de una primera abertura de la carcasa; 25 y estando un sistema de circuito electrónico configurado para estar dispuesto dentro de la segunda zona, estando el sistema de circuito electrónico configurado para emitir una salida electrónica cuando se acciona el sistema de circuito electrónico, estando una cubierta configurada para estar acoplada de manera desmontable a la carcasa, estando una primera parte de la cubierta configurada para cubrir la primera abertura cuando la cubierta está acoplada a la carcasa, en donde una segunda parte de la cubierta se extiende a la segunda zona de la carcasa a través de una segunda abertura cuando la cubierta está acoplada a la carcasa, estando el sistema de circuito 30 electrónico configurado para accionarse cuando se quita la cubierta de la carcasa.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una ilustración esquemática de un dispositivo para administración de medicamento según una realización de la invención.

35 La Figura 2 es una ilustración esquemática de un dispositivo para administración de medicamento según una realización de la invención.

Las Figuras 3 y 4 son vistas en perspectiva de un inyector médico según una realización de la invención, en una primera configuración.

La Figura 5 es una vista frontal del inyector médico ilustrado en la Figura 3, con la cubierta quitada.

40 La Figura 6 es una vista posterior del inyector médico ilustrado en la Figura 3, con la cubierta quitada.

La Figura 7 es una vista frontal de una parte del inyector médico ilustrado en la Figura 3.

La Figura 8 es una vista en perspectiva de una parte del inyector médico ilustrado en la Figura 3.

La Figura 9 es una vista en perspectiva inferior de una carcasa del inyector médico ilustrado en la Figura 3.

La Figura 10 es una vista en perspectiva superior de una carcasa del inyector médico ilustrado en la Figura 3.

45 La Figura 11 es una vista en perspectiva de una tapa proximal del inyector médico ilustrado en la Figura 3.

La Figura 12 es una vista frontal de un mecanismo para administración de medicamento del inyector médico ilustrado en la Figura 3.

La Figura 13 es una vista posterior de un sistema de circuito electrónico del inyector médico ilustrado en la Figura 3.

50 La Figura 14 es una vista frontal de una parte del sistema de circuito electrónico del inyector médico ilustrado en la Figura 13.

La Figura 15 es una vista lateral del sistema de circuito electrónico del inyector médico ilustrado en la Figura 13.

La Figura 16 es una vista frontal de una carcasa de sistema de circuito electrónico del inyector médico ilustrado en la Figura 13.

La Figura 17 es una vista en perspectiva de la carcasa de sistema de circuito electrónico del inyector médico ilustrado en la Figura 16.

5 La Figura 18 es una vista en perspectiva de un clip de batería del inyector médico ilustrado en la Figura 13.

La Figura 19 es una vista en perspectiva de una parte de un sistema de circuito electrónico del inyector médico ilustrado en la Figura 3, en una primera configuración.

La Figura 20 es una vista frontal del inyector médico ilustrado en la Figura 3 en una primera configuración que muestra el sistema de circuito electrónico.

10 Las Figuras 21, 22 y 23 son vistas frontales de una parte del sistema de circuito electrónico del inyector médico señalada como zona Z en la Figura 20, en una primera configuración, una segunda configuración y una tercera configuración, respectivamente.

Las Figuras 24 y 25 son vistas en perspectiva de una cubierta del inyector médico ilustrado en la Figura 3.

La Figura 26 es una vista en perspectiva de un bloqueo de seguridad del inyector médico ilustrado en la Figura 3.

15 La Figura 27 es una vista frontal del bloqueo de seguridad del inyector médico ilustrado en la Figura 26.

La Figura 28 es una vista inferior del bloqueo de seguridad del inyector médico ilustrado en la Figura 26.

La Figura 29 es una vista en perspectiva de una funda de aguja del bloqueo de seguridad del inyector médico ilustrado en la Figura 26.

La Figura 30 es una vista en perspectiva de una base del inyector médico ilustrado en la Figura 3.

20 La Figura 31 es una vista frontal de la base del inyector médico ilustrado en la Figura 3.

La Figura 32 es una vista posterior del inyector médico ilustrado en la Figura 3 en una segunda configuración.

La Figura 33 es una vista posterior del inyector médico ilustrado en la Figura 3 en una tercera configuración.

La Figura 34 es una vista posterior del inyector médico ilustrado en la Figura 3 en una cuarta configuración.

25 La Figura 35 es una vista en perspectiva de una carcasa de un inyector médico según una realización de la invención.

La Figura 36 es una vista en perspectiva de un sistema de circuito electrónico de un inyector médico según una realización de la invención.

La Figura 37 es una vista posterior de una placa de circuito impreso del sistema de circuito electrónico mostrado en la Figura 36.

30 La Figura 38 es una ilustración esquemática del sistema de circuito electrónico mostrado en la Figura 36.

La Figura 39 es una vista en perspectiva en sección transversal de la carcasa y el sistema de circuito electrónico ilustrados en la Figura 35 y la Figura 36, respectivamente.

La Figura 40 es una vista en perspectiva en sección transversal de una parte del sistema de circuito electrónico ilustrado en la Figura 36, tomada a lo largo de la línea X-X de la Figura 39.

35 La Figura 41 es un diagrama de flujo que ilustra un método para montar un inyector médico según una realización de la invención.

La Figura 42 es un diagrama de flujo que ilustra un método para montar un inyector médico simulado según una realización de la invención.

40 La Figura 43 es un diagrama de flujo que ilustra un método para probar un inyector médico según una realización de la invención.

La Figura 44 es una ilustración esquemática de un dispositivo para administración de medicamento que tiene un recinto acústico, según una realización de la invención.

La Figura 45 es una ilustración esquemática de un dispositivo para administración de medicamento que tiene un recinto acústico adaptado, según una realización de la invención.

La Figura 46 es una ilustración esquemática de un dispositivo para administración de medicamento según una realización de la invención.

La Figura 47 es una ilustración esquemática de un dispositivo para administración de medicamento y un conjunto de sistema de circuito electrónico según una realización de la invención.

- 5 La Figura 48 es una ilustración esquemática del conjunto de sistema de circuito electrónico mostrado en la Figura 47, acoplado al dispositivo para administración de medicamento mostrado en la Figura 47.

La Figura 49 es una vista en sección transversal del conjunto de sistema de circuito electrónico y el dispositivo para administración de medicamento mostrados en la Figura 48, tomada a lo largo de un plano que incluye la línea X-X.

Descripción detallada

- 10 En algunas realizaciones, un aparato incluye un inyector médico y un sistema de circuito electrónico. El inyector médico incluye una carcasa, un recipiente para medicamento y un elemento para administración de medicamento. La carcasa define una primera zona y una segunda zona. La primera zona incluye el recipiente para medicamento y está físicamente aislada de la segunda zona. El sistema de circuito electrónico está configurado para estar dispuesto dentro de la segunda zona definida por la carcasa. El sistema de circuito electrónico está configurado para emitir una 15 salida electrónica asociada a un uso del inyector médico.

En algunas realizaciones, un aparato incluye un inyector médico y un sistema de circuito electrónico. El inyector médico incluye una carcasa, un recipiente para medicamento y un elemento para administración de medicamento. El elemento para administración de medicamento puede ser, por ejemplo, una aguja o una boquilla de inyección. La carcasa define una primera zona y una segunda zona. La primera zona incluye el recipiente para medicamento y está físicamente aislada de la segunda zona. El sistema de circuito electrónico está configurado para estar dispuesto dentro de la segunda zona definida por la carcasa. El sistema de circuito electrónico incluye una placa de circuito impreso que tiene un sustrato y un conductor eléctrico dispuesto sobre el sustrato. El sustrato de la placa de circuito impreso está configurado para recibir un accionador configurado para interrumpir el conductor eléctrico. El accionador puede ser, por ejemplo, un accionador configurado para iniciar la administración de un medicamento 20 desde el inyector médico. El sistema de circuito electrónico está configurado para emitir una salida electrónica asociada a un uso del inyector médico cuando se interrumpe el conductor eléctrico. En algunas realizaciones, la salida electrónica puede estar, por ejemplo, asociada a una voz grabada.

En algunas realizaciones, un aparato incluye un dispositivo para administración de medicamento y un circuito 30 electrónico. El dispositivo para administración de medicamento, que puede ser, por ejemplo, un inyector de pluma, un autoinyector, un inhalador o un dispositivo para administración transdérmica, incluye una carcasa, un recipiente para medicamento y un elemento para administración de medicamento. El recipiente para medicamento y al menos una parte del elemento para administración de medicamento están dispuestos dentro de la carcasa. El recipiente para medicamento y el elemento para administración de medicamento definen un camino de administración de medicamento. El sistema de circuito electrónico está acoplado a la carcasa y está físicamente aislado del camino de administración de medicamento. El sistema de circuito electrónico está configurado para emitir una salida electrónica en respuesta a una administración de un medicamento a través del camino de administración de medicamento. En 35 algunas realizaciones, la salida electrónica puede ser, por ejemplo, una salida visual, una salida audible y/o una salida táctil.

En algunas realizaciones, un aparato incluye un inyector médico que tiene una carcasa, un recipiente para 40 medicamento y un elemento para administración de medicamento. La carcasa define una primera zona que incluye al menos el recipiente para medicamento y una segunda zona configurada para recibir un sistema de circuito electrónico. La primera zona de la carcasa está físicamente aislada de la segunda zona de la carcasa. El sistema de circuito electrónico está configurado para emitir una salida electrónica asociada a un uso del inyector médico. En algunas realizaciones, el inyector médico está configurado para administrar solamente una dosis única de medicamento a un cuerpo. En otras realizaciones, el inyector médico está configurado para ser reutilizable.

En algunas realizaciones, un aparato incluye un sistema de circuito electrónico configurado para estar acoplado a un inyector médico de manera que el sistema de circuito electrónico esté físicamente aislado de un camino de administración de medicamento. El sistema de circuito electrónico está configurado para emitir una salida electrónica en respuesta a la administración de un medicamento a través del camino de administración de medicamento. La 50 salida electrónica puede ser, por ejemplo, una salida visual, una salida audible y/o una salida táctil.

En algunas realizaciones, un aparato incluye un dispositivo para administración de medicamento y un sistema de circuito electrónico. El dispositivo para administración de medicamento incluye una carcasa, un recipiente para medicamento y un elemento para administración de medicamento. El recipiente para medicamento y al menos una parte del elemento para administración de medicamento están dispuestos dentro de la carcasa. El sistema de circuito electrónico está acoplado a la carcasa e incluye un dispositivo de salida audible y una cubierta. La carcasa del dispositivo para administración de medicamento y la cubierta del sistema de circuito electrónico definen colectivamente un recinto acústico. El dispositivo de salida audible, que puede ser, por ejemplo, un altavoz, está configurado para estar dispuesto dentro del recinto acústico.

En algunas realizaciones, un aparato incluye un dispositivo para administración de medicamento y un sistema de circuito electrónico. El dispositivo para administración de medicamento incluye una carcasa y un recipiente para medicamento. El recipiente para medicamento está dispuesto dentro de la carcasa. El sistema de circuito electrónico está acoplado a la carcasa e incluye un altavoz y una cubierta. El altavoz incluye una parte delantera y una parte

5 trasera. La parte delantera del altavoz está configurada para emitir una primera salida audible que incluye un primer conjunto de ondas sonoras. La parte trasera del altavoz está configurada para emitir una segunda salida audible que incluye un segundo conjunto de ondas sonoras. La carcasa del dispositivo para administración de medicamento define una primera abertura a través de la cual está configurado para viajar el primer conjunto de ondas sonoras. La cubierta del sistema de circuito electrónico define una segunda abertura a través de la cual está configurado para viajar el segundo conjunto de ondas sonoras

En algunas realizaciones, un aparato incluye un dispositivo para administración de medicamento y un sistema de circuito electrónico, en donde el dispositivo para administración de medicamento incluye una carcasa, un recipiente para medicamento y un elemento para administración de medicamento. El recipiente para medicamento y al menos una parte del elemento para administración de medicamento están dispuestos dentro de la carcasa. El sistema de circuito electrónico está acoplado a la carcasa e incluye un procesador de audio y un dispositivo de salida audible. El procesador de audio está configurado para emitir una señal electrónica asociada a voz grabada hacia el dispositivo de salida audible a través de un camino electrónico carente de amplificador. El dispositivo de salida audible puede estar configurado para emitir una salida audible en respuesta a la señal electrónica.

10 En algunas realizaciones, un método incluye montar un dispositivo médico configurado para administrar un medicamento al cuerpo de un paciente. El dispositivo médico incluye una carcasa, un recipiente para medicamento, un accionador y un bloqueo de seguridad. El recipiente para medicamento está dispuesto dentro de la carcasa. El accionador está configurado para iniciar la administración del medicamento desde el recipiente para medicamento cuando se acciona el accionador. El bloqueo de seguridad está configurado para impedir el accionamiento del accionador. Un sistema de circuito electrónico está acoplado a la carcasa del dispositivo médico montado, de manera que una abertura definida por un sustrato del sistema de circuito electrónico está dispuesta sobre una parte del bloqueo de seguridad. El sistema de circuito electrónico está configurado para emitir una salida electrónica en respuesta a un movimiento del bloqueo de seguridad dentro de la abertura.

15 En algunas realizaciones, un método incluye acoplar un sistema de circuito electrónico a un dispositivo simulado para administración de medicamento de manera que una parte de la carcasa acciona un conmutador del sistema de circuito electrónico. El dispositivo simulado para administración de medicamento está configurado para simular un dispositivo real para administración de medicamento. El sistema electrónico está configurado para emitir una salida electrónica asociada a un uso del dispositivo simulado para administración de medicamento y un estado del conmutador. La salida electrónica puede ser, por ejemplo, una salida visual, una salida audible y/o una salida táctil.

20 En algunas realizaciones, un aparato incluye un dispositivo simulado para administración de medicamento y un sistema de circuito electrónico. El dispositivo simulado para administración de medicamento, que puede ser, por ejemplo, un inyector de pluma, un autoinyector, un inhalador o un dispositivo para administración transdérmica, está configurado para simular un dispositivo real para administración de medicamento. El dispositivo simulado para administración de medicamento incluye una carcasa, un bloqueo de seguridad y una cubierta. El bloqueo de seguridad está configurado para simular un bloqueo de seguridad del dispositivo real para administración de medicamento. La cubierta está dispuesta de forma desmontable sobre al menos una parte de la carcasa. El sistema de circuito electrónico está configurado para emitir una primera pluralidad de salidas electrónicas cuando se retira la cubierta de la carcasa una primera vez. El sistema de circuito electrónico está configurado para emitir una segunda pluralidad de salidas electrónicas cuando se retira la cubierta de la carcasa una segunda vez. La segunda pluralidad de salidas electrónicas es diferente de la primera pluralidad de salidas electrónicas. En algunas realizaciones, la primera y/o la segunda pluralidad de salidas electrónicas pueden ser, por ejemplo, salidas visuales, salidas audibles y/o salidas táctiles.

25 En algunas realizaciones, un código de almacenamiento de medio legible por procesador que representa instrucciones para hacer que un procesador ejecute un proceso incluye código para emitir una primera salida electrónica asociada a un uso de un dispositivo simulado para administración de medicamento cuando se retira una primera vez una cubierta del dispositivo simulado para administración de medicamento. El medio legible por procesador incluye código para emitir una segunda salida electrónica asociada a un uso del dispositivo simulado para administración de medicamento cuando se retira una segunda vez la cubierta. La segunda salida electrónica es diferente de la primera salida electrónica. El dispositivo simulado para administración de medicamento puede ser, por ejemplo, un inyector de pluma, un autoinyector, un inhalador o un dispositivo para administración transdérmica.

30 En algunas realizaciones, las primera y/o segunda salidas electrónicas pueden ser, por ejemplo, una salida visual, una salida audible y/o una salida táctil.

35 Tal como se utiliza en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas, las palabras "proximal" y "distal" se refieren al sentido que se acerca y, respectivamente, se aleja de un usuario (por ejemplo, un cirujano, médico, enfermera, técnico, etc.) del dispositivo médico. Así, por ejemplo, el extremo del dispositivo para administración de medicamento que entra en contacto con el cuerpo del paciente sería el extremo distal del dispositivo para administración de medicamento, mientras que el extremo opuesto al extremo distal sería el extremo proximal del

dispositivo para administración de medicamento.

La Figura 1 es una ilustración esquemática de un inyector médico 1000 según una realización de la invención. El inyector médico 1000 incluye una carcasa 1110, un recipiente 1560 para medicamento, un elemento 1512 para administración de medicamento y un sistema 1900 de circuito electrónico. La carcasa 1110 incluye una pared lateral

5 1148 que define una primera zona 1157 y una segunda zona 1153 dentro de la carcasa 1110. Más particularmente, la pared lateral 1148 aísla físicamente la primera zona 1157 de la segunda zona 1153. Dicho de otra forma, la pared lateral 1148 carece de aberturas, de manera que la primera zona 1157 está fluídica y/o físicamente aislada de la 10 segunda zona 1153. Dicho de otra forma más, la pared lateral 1148 está dispuesta entre la primera zona 1157 y la segunda zona 1153 de manera que la primera zona 1157 está separada de la segunda zona 1153. Aunque en la Figura 1 se muestran la primera zona 1157 y la segunda zona 1153 como áreas bidimensionales, en algunas 15 realizaciones la primera zona 1157 y/o la segunda zona 1153 pueden ser volúmenes totalmente incluidos dentro de la carcasa y/o volúmenes dentro de la carcasa 1110 que tienen una abertura hacia un área fuera de la carcasa. Dicho de forma análoga, la primera zona y/o la segunda zona pueden ser cavidades, definidas por la carcasa 1110 y/o la pared lateral 1148.

15 El recipiente 1560 para medicamento, que puede ser, por ejemplo, un cartucho prellenado, un vial, una ampolla o recipiente similar, está dispuesto dentro de la primera zona 1157 de la carcasa 1110. Al menos una parte del elemento 1512 para administración de medicamento está dispuesta dentro de la primera zona 1157 de la carcasa 1110. En algunas configuraciones, el elemento 1512 para administración de medicamento puede estar en 20 comunicación fluídica con el recipiente 1560 para medicamento. De este modo, se puede transportar un medicamento desde el recipiente 1560 para medicamento a una zona fuera de la carcasa 1110 a través del elemento 1512 para administración de medicamento. El elemento 1512 para administración de medicamento puede incluir, por ejemplo, una aguja y/o una boquilla.

25 Al menos una parte del sistema 1900 de circuito electrónico está dispuesta dentro de la segunda zona 1153 de la carcasa 1110. En consecuencia, la parte del sistema 1900 de circuito electrónico está dispuesta dentro de la carcasa 1110 de manera que la parte del sistema 1900 de circuito electrónico está fluídica y/o físicamente aislada del recipiente 1560 para medicamento y/o del elemento 1512 para administración de medicamento.

30 El sistema 1900 de circuito electrónico está configurado para emitir una salida electrónica OP1 asociada a un uso del inyector médico 1000. Por ejemplo, en algunas realizaciones la salida electrónica OP1 puede estar asociada a una instrucción para utilizar el inyector médico 1000. En otras realizaciones, la salida electrónica OP1 puede ser una instrucción posterior al uso, por ejemplo un mensaje grabado que informa al usuario de que se ha completado la 35 inyección, que instruye al usuario acerca de procedimientos de eliminación y de seguridad después de la inyección, que recomienda al usuario solicitar tratamiento médico después de la inyección, y/o instrucciones similares. En otras realizaciones más, la salida electrónica OP1 puede estar asociada al cumplimiento por parte del paciente con respecto al uso del inyector médico 1000. En algunas realizaciones, la salida electrónica OP1 puede estar asociada a un accionamiento del inyector médico 1000. Dicho de otra forma, el sistema 1900 de circuito electrónico puede estar configurado para emitir la salida electrónica OP1 en respuesta al accionamiento del inyector médico 1000.

40 La salida electrónica OP1 puede ser, por ejemplo, una salida visual, por ejemplo un mensaje de texto para visualización en una pantalla (no mostrada) y/o un led. En algunas realizaciones, la salida electrónica OP1 puede ser una salida de audio, por ejemplo voz grabada, una serie de tonos y/o similar. En otras realizaciones, la salida electrónica OP1 puede ser una señal inalámbrica configurada para ser recibida por un dispositivo remoto.

45 El inyector médico 1000 puede ser cualquier inyector médico adecuado para inyectar medicamento en el cuerpo de un paciente. Por ejemplo, el inyector médico 1000 puede ser una jeringa, inyector de pluma, autoinyector o dispositivo similar. En algunas realizaciones, el inyector médico 1000 puede ser un inyector para atención crónica. Dicho de otra forma, el inyector médico 1000 puede ser un dispositivo reutilizable que contenga múltiples dosis de medicamento. Por ejemplo, se puede utilizar un inyector médico 1000 que tenga múltiples dosis de medicamento para gestionar la administración de insulina o la administración de otros medicamentos (por ejemplo, para tratar la esclerosis múltiple, anemia, artritis reumatoide, osteoporosis o afecciones similares) que pueden requerir inyecciones diarias, semanales y/o mensuales. En otras realizaciones, el inyector médico 1000 puede ser un dispositivo de un solo uso. Dicho de otra forma, el inyector médico 1000 puede contener una sola dosis de medicamento. En algunas realizaciones, el inyector médico 1000 puede incluir la misma dosis de un medicamento, y puede ser prescrito como parte de un régimen medicamentoso en atención crónica, ensayo clínico o similar. En otras 50 realizaciones, el inyector médico 1000 puede incluir diferentes dosis y/o diferentes composiciones de medicamento.

55 La pared lateral 1148 puede ser cualquier estructura adecuada para aislar la primera zona 1157 dentro de la carcasa 1110 de la segunda zona 1153 dentro de la carcasa 1110. En algunas realizaciones, la pared lateral 1148 puede ser rígida. En otras realizaciones, la pared lateral 1148 puede ser un elemento móvil tal como, por ejemplo, un pistón. En otras realizaciones más, la pared lateral 1148 puede ser un elemento flexible, por ejemplo un diafragma. En algunas realizaciones, la pared lateral 1148 puede estar construida de un material transparente, de manera que puede pasar luz de la primera zona 1157 a la segunda zona 1153, y viceversa. Se puede utilizar una pared lateral transparente en conjunción con un sensor óptico. La pared lateral 1148 puede estar conformada de manera integral con la carcasa 1110 o bien puede estar conformada por separado de la carcasa 1110.

El sistema 1900 de circuito electrónico puede incluir cualesquier componentes electrónicos adecuados acoplados operativamente para producir y/o emitir la salida electrónica OP1 y/o llevar a cabo las funciones descritas en la presente memoria. El sistema 1900 de circuito electrónico puede ser similar a los sistemas de circuito electrónico descritos en la solicitud de patente de EE.UU. con n.º de serie 11/621,236, titulada "Devices, Systems and Methods for Medicament Delivery", presentada el 9 de enero de 2007.

La Figura 2 es una ilustración esquemática de un dispositivo 2000 para administración de medicamento, según una realización de la invención. El dispositivo 2000 para administración de medicamento incluye una carcasa 2110, un recipiente 2560 para medicamento, un elemento 2512 para administración de medicamento y un sistema 2900 de circuito electrónico. El recipiente 2560 para medicamento, que puede ser, por ejemplo, un cartucho prellenado, un vial, una ampolla o recipiente similar, está dispuesto dentro de la carcasa 2110. Al menos una parte del elemento 2512 para administración de medicamento está dispuesta dentro de la carcasa 2110. El elemento 2512 para administración de medicamento puede incluir cualquier elemento adecuado configurado para transportar un medicamento desde el recipiente 2560 para medicamento a una ubicación dentro del cuerpo de un paciente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el elemento 2512 para administración de medicamento puede ser una aguja, una boquilla y/o una pieza de boca de inhalador.

Durante el uso, el elemento 2512 para administración de medicamento puede estar en comunicación fluídica con el recipiente 2560 para medicamento. De este modo, el elemento 2512 para administración de medicamento y el recipiente 2560 para medicamento pueden definir un camino 2505 de administración de medicamento a través del cual se puede transportar un medicamento 2568 desde el recipiente 2560 para medicamento a una ubicación fuera de la carcasa 2110 a través del elemento 2512 para administración de medicamento como se indica con la flecha AA. En algunas realizaciones, el camino 2505 de administración de medicamento puede incluir partes de una luz definida por el elemento 2512 de administración de medicamento y/o la conexión entre el elemento 2512 para administración de medicamento y el recipiente 2560 para medicamento.

El sistema 2900 de circuito electrónico está acoplado a la carcasa 2110 y está fluídica y/o físicamente aislado del camino 2505 de administración de medicamento. El sistema 2900 de circuito electrónico está configurado para emitir una salida electrónica OP2 en respuesta a una administración del medicamento 2568 a través del camino 2505 de administración de medicamento. De este modo, el sistema 2900 de circuito electrónico puede emitir la salida electrónica OP2 de una manera discreta y/o sin impedir la administración del medicamento 2568 a través del camino 2505 de administración de medicamento. Por ejemplo, en algunas realizaciones la salida electrónica OP2 puede ser una instrucción posterior al uso, por ejemplo, un mensaje grabado que informa al usuario de que se ha completado la inyección, que instruye al usuario acerca de procedimientos de eliminación y de seguridad después de la inyección, que recomienda al usuario solicitar tratamiento médico después de la inyección, y/o instrucciones similares. En otras realizaciones, la salida electrónica OP2 puede estar asociada al cumplimiento por parte del paciente con respecto al uso del dispositivo 2000 para administración de medicamento. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la salida electrónica OP2 puede ser una señal enviada a un monitor de seguimiento del cumplimiento con el fin de registrar los datos y/o el momento de uso del dispositivo 2000 para administración de medicamento.

La salida electrónica OP2 puede ser, por ejemplo, una salida visual tal como, por ejemplo, un mensaje de texto para visualización en una pantalla (no mostrada), y/o un led. En algunas realizaciones, la salida electrónica OP2 puede ser una salida de audio, por ejemplo voz grabada, una serie de tonos y/o similar. En otras realizaciones, la salida electrónica OP2 puede ser una señal inalámbrica configurada para ser recibida por un dispositivo remoto.

El dispositivo 2000 para administración de medicamento puede ser cualquier dispositivo para administración de medicamento adecuado para administrar el medicamento 2568 al cuerpo de un paciente. Por ejemplo, el dispositivo 2000 para administración de medicamento puede ser una jeringa, inyector de pluma, autoinyector, inhalador o dispositivo similar. En algunas realizaciones, el dispositivo 2000 para administración de medicamento puede ser un dispositivo para administración en atención crónica. Dicho de otra forma, el dispositivo 2000 para administración de medicamento puede ser un dispositivo reutilizable que contenga múltiples dosis de medicamento 2568. En otras realizaciones, el dispositivo 2000 para administración de medicamento puede ser un dispositivo de un solo uso. Dicho de otra forma, el dispositivo 2000 para administración de medicamento puede contener una sola dosis de medicamento 2568.

El sistema 2900 de circuito electrónico puede incluir cualesquier componentes electrónicos adecuados acoplados operativamente para producir y/o emitir la salida electrónica OP2 y/o llevar a cabo las funciones descritas en la presente memoria. El sistema 1900 de circuito electrónico puede ser similar al sistema 1900 de circuito electrónico como se ha descrito más arriba con referencia a la Figura 1.

Las Figuras 3-34 muestran un inyector médico 4000 según una realización de la invención. Las Figuras 3-4 son vistas en perspectiva del inyector médico 4000 en una primera configuración (es decir, antes de su uso). El inyector médico 4000 incluye una carcasa 4110, un mecanismo 4500 de administración (véase, por ejemplo, la Figura 12), un sistema 4900 de circuito electrónico (véanse, por ejemplo, las Figuras 13-23), una cubierta 4200 (véanse, por ejemplo, las Figuras 24-25), un bloqueo 4700 de seguridad (véanse, por ejemplo, las Figuras 26-29) y una base 4300 (véanse, por ejemplo, las Figuras 30-31). Después de una discusión de los componentes del inyector médico 4000 seguirá una discusión del funcionamiento del inyector médico 4000.

Como se muestra en las Figuras 5-11, la carcasa 4110 tiene una parte 4140 de extremo proximal y una parte 4120 de extremo distal. La carcasa 4110 define una primera abertura 4150 de indicador de estado y una segunda abertura 4151 de indicador de estado. La primera abertura 4150 de indicador de estado definida por la carcasa 4110 se encuentra en un primer lado de la carcasa 4110, y la segunda abertura 4151 de indicador de estado de la carcasa

5 4110 se encuentra en un segundo lado de la carcasa 4110. Las aberturas 4150, 4151 de indicador de estado pueden permitir a un paciente controlar el estado y/o el contenido de un recipiente 4560 para medicamento. Por ejemplo, mediante la inspección visual de las aberturas 4150, 4151 de indicador de estado, un paciente puede determinar si el recipiente 4560 para medicamento contiene un medicamento y/o si se ha dispensado un medicamento.

10 Como se muestra en las Figuras 9 y 10, la carcasa 4110 define una cavidad 4154 para gas, una cavidad 4157 para medicamento y una cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico. La cavidad 4154 para gas tiene una parte 4155 de extremo proximal y una parte 4156 de extremo distal. La cavidad 4154 para gas está configurada para recibir el recipiente 4570 para gas y el elemento 4540 de liberación del mecanismo 4500 para administración de medicamento (véase, por ejemplo, la Figura 12) como se describe con más detalle en la presente memoria. La parte 15 4155 de extremo proximal de la cavidad 4154 para gas está configurada para recibir el elemento 4580 para retención de recipiente para gas de la tapa proximal 4112 de la carcasa 4110, como se describe con más detalle en la presente memoria. La cavidad 4154 para gas está en comunicación fluídica con la cavidad 4157 para medicamento a través de un paso 4144 para gas, como se describe con más detalle en la presente memoria, y la cavidad 20 4154 para gas está en comunicación fluídica con una zona fuera de la carcasa 4110 a través de una abertura 4128 para bloqueo de seguridad.

25 La cavidad 4157 para medicamento está configurada para recibir una parte del mecanismo 4500 para administración. En particular, el soporte 4520, el elemento móvil 4530 y la aguja 4512 del mecanismo 4500 para administración de medicamento están dispuestos de forma móvil en la cavidad 4157 para medicamento. La cavidad 4157 para medicamento está en comunicación fluídica con una zona fuera de la carcasa 4110 a través de una abertura 4122 para aguja.

30 La cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico está configurada para recibir el sistema 4900 de circuito electrónico. La carcasa 4110 tiene salientes 4149 (véase, por ejemplo, la Figura 8) configurados para estabilizar el sistema 4900 de circuito electrónico cuando el sistema 4900 de circuito electrónico está dispuesto dentro de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico. La carcasa 4110 también define aberturas 4152 de conexión 35 configuradas para recibir salientes 4171A y 4171B de conexión (véase, por ejemplo, la Figura 13) del sistema 4900 de circuito electrónico, y la abertura 4145 (véase, por ejemplo, la Figura 6) configurada para recibir una parte de un saliente 4174 del sistema 4900 de circuito electrónico. De este modo, se puede acoplar el sistema 4900 de circuito electrónico a la carcasa 4110 dentro de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico. En otras realizaciones, el sistema 4900 de circuito electrónico puede estar acoplado dentro de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico por otros medios adecuados tales como un adhesivo, un clip y/o medios similares.

40 La cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico está fluídica y/o físicamente aislada de la cavidad 4154 para gas y/o de la cavidad 4157 para medicamento por una pared lateral 4148. Dicho de otra forma, la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico está separada acústicamente de la cavidad 4154 para gas y/o de la cavidad 4157 para medicamento. Como se describe con más detalle en la presente memoria, la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico puede funcionar como un recinto acústico para aumentar la intensidad y/o la calidad de la salida audible producida por el sistema 4900 de circuito electrónico. La pared lateral 4148 puede ser cualquier estructura adecuada para aislar la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico dentro de la carcasa 4110 de la cavidad 4154 para gas y/o de la cavidad 4157 para medicamento dentro de la carcasa 4110. De manera análoga, la cavidad 4154 para gas y la cavidad 4157 para medicamento están separadas por una pared lateral 4146. En algunas 45 realizaciones, la pared lateral 4146 puede ser similar a la pared lateral 4148, que aísla la cavidad 4154 para gas y la cavidad 4157 para medicamento de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico. En otras realizaciones, la cavidad 4154 para gas puede estar fluídica y/o físicamente aislada de la cavidad 4157 para medicamento.

50 La parte 4140 de extremo proximal de la carcasa 4110 incluye una cubierta proximal 4112, un saliente 4147 para altavoz (véanse, por ejemplo, las Figuras 8 y 9) y salientes 4142 para retención de cubierta (véanse, por ejemplo, las Figuras 4 y 6). El saliente 4147 para altavoz está configurado para mantener una posición de un dispositivo 4956 de salida audible del sistema 4900 de circuito electrónico con respecto a la carcasa 4110 y/o a la cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico, cuando el sistema 4900 de circuito electrónico está unido a la carcasa 4110, como se describe en la presente memoria. Como se describirá con mayor detalle más adelante, en algunas realizaciones el saliente 4147 para altavoz puede presionar la parte frontal 4957 del dispositivo 4956 de salida audible contra la cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico con el fin de formar un cierre sustancialmente estanco al aire (por ejemplo, sustancialmente hermético) entre la parte frontal 4957 del dispositivo 4956 de salida audible y la cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico. Un cierre sustancialmente estanco al aire puede reducir el ruido audible indeseable que puede originarse por la entrada de aire a través de un intersticio entre la parte frontal 4957 del dispositivo 4956 de salida audible y la cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico. Además, el saliente 4147 para altavoz puede reducir o minimizar la vibración indeseable del dispositivo 4956 de salida audible al sujetar el dispositivo 4956 de salida audible en una posición sustancialmente fija con respecto a la cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico. Los salientes 4142 para retención de cubierta están configurados para ser recibidos dentro de

aberturas 4215 correspondientes de la cubierta 4200. De este modo, como se describe con más detalle en la presente memoria, la cubierta 4200 se puede acoplar de forma desmontable a y disponerse sobre al menos una parte de la carcasa 4110.

5 Como se muestra en la Figura 11, la tapa proximal 4112 incluye un elemento 4580 para retención de recipiente para gas y define un paso 4144 para gas. El elemento 4580 para retención de recipiente para gas está configurado para recibir y/o retener un recipiente 4570 para gas que puede contener un gas a presión. El paso 4144 para gas está configurado para permitir el paso de gas contenido en el recipiente 4570 para gas desde la cavidad 4154 para gas a la cavidad 4157 para medicamento, como se describe adicionalmente en la presente memoria. Dicho de otra forma, el paso 4144 para gas pone la cavidad 4154 para gas en comunicación fluídica con la cavidad 4157 para medicamento.

10 Como se muestra en las Figuras 7 y 9, la parte 4120 de extremo distal de la carcasa 4110 define una abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería, una abertura 4122 para aguja, un surco 4123 para accionador de bloqueo de seguridad, una abertura 4128 para bloqueo de seguridad, un surco 4124 para accionador de base, rebajes 4125A, 15 4125B para retención de base y surcos 4127 para raíl de base. La abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería está configurada para recibir el saliente 4235 para aislamiento de batería de la cubierta 4200 (véase, por ejemplo, la Figura 25), como se describe con más detalle en la presente memoria.

20 La abertura 4122 para aguja está configurada para permitir que la aguja 4512 (véase, por ejemplo, la Figura 12) salga de la carcasa 4110 cuando se acciona el inyector médico 4000. La parte de la pared lateral de la carcasa 4110 que define la abertura 4122 para aguja incluye múltiples salientes 4126 para retención de la funda. En algunas 25 realizaciones, los salientes para retención de la funda pueden interaccionar con la una pluralidad de nervaduras 4728 de la funda 4720 de aguja (véase, por ejemplo, la Figura 29) con el fin de mantener una posición de la funda 4720 de aguja con respecto al bloqueo 4700 de seguridad cuando el bloqueo 4700 de seguridad está acoplado a la carcasa 4110 y/o cuando se está retirando el bloqueo 4700 de seguridad de la carcasa 4110.

30 25 El surco 4123 para accionador de bloqueo de seguridad está configurado para recibir un accionador 4744 del bloqueo 4700 de seguridad. Como se describe con más detalle en la presente memoria, el accionador 4744 está configurado para engranar y/o activar el sistema 4900 de circuito electrónico cuando se desplaza el bloqueo 4700 de seguridad con respecto a la carcasa 4110. La abertura 4128 para bloqueo de seguridad está configurada para recibir un saliente 4742 para bloqueo de seguridad (véanse, por ejemplo, las Figuras 25 y 26). Como se describe con mayor detalle más adelante, el saliente 4742 para bloqueo de seguridad es recibido dentro de una abertura 4554 entre prolongaciones 4552 de un elemento 4540 de liberación de tal manera que se impide la activación del inyector médico 4000 cuando el bloqueo 4700 de seguridad está en su lugar.

35 El bloqueo 4700 de seguridad, sus componentes y funciones se describen con más detalle en la presente memoria.

40 Los rebajes distales 4125A para retención de base están configurados para recibir los pomos 4358 para conexión de base de la base 4300 (véase, por ejemplo, la Figura 30) cuando la base 4300 se encuentra en una primera posición con relación a la carcasa 4110. Los rebajes proximales 4125B para retención de base están configurados para recibir los pomos 4358 para conexión de base de la base 4300 cuando la base 4300 se encuentra en una segunda posición con respecto a la carcasa 4110. Los rebajes 4125 A, 4125 B para retención de base tienen una pared lateral proximal cónica y una pared lateral distal no cónica. Esto permite que los rebajes 4125A, 4125B para retención de base reciban los pomos 4358 para conexión de base de manera que la base 4300 se pueda mover en sentido proximal con respecto a la carcasa 4110, pero no se pueda mover en sentido distal con relación a la carcasa 4110. Dicho de otra forma, los rebajes distales 4125A para retención de base están configurados para impedir que la base 4300 se mueva en sentido distal cuando la base 4300 se encuentra en una primera posición y los rebajes proximales 4125B para retención de base están configurados para impedir que la base 4300 se mueva en sentido distal cuando la base 4300 se encuentra en una segunda posición. Dicho de forma análoga, los rebajes 4125B proximales para retención de base y los pomos 4358 para conexión de base evitan de manera cooperativa el "retroceso" después de que haber accionado el inyector médico 4000.

45 50 El surco 4124 para accionador de base está configurado para recibir un accionador 4311 de la base 4300. Como se describe con más detalle en la presente memoria, el accionador 4311 de la base 4300 está configurado para engranar el sistema 4900 de circuito electrónico cuando se mueve la base 4100 con respecto a la carcasa 4110. Los surcos 4127 para raíl de base están configurados para recibir los elementos 4312 de guía de la base 4300. Los elementos 4312 de guía de la base 4300 y los surcos 4127 para raíl de base de la carcasa 4110 engranan entre sí de una manera que permite que los elementos 4312 de guía de la base 4300 se deslicen en un sentido proximal y/o distal dentro de los surcos 4127 para raíl de base al tiempo que limitan el movimiento lateral de los elementos 4312 de guía. Esta disposición permite que la base 4300 se mueva en un sentido proximal y/o distal con respecto a la carcasa 4110, pero impide que la base 4300 se mueva en una dirección lateral con respecto a la carcasa 4110.

55 La Figura 12 muestra el mecanismo 4500 para administración de medicamento del inyector médico 4000. El inyector médico 4000 es similar a los autoinyectores descritos en la solicitud de patente de EE.UU. n.º 2007/01459925, titulada "Devices, Systems and Methods for Medicament Delivery", presentada el 21 de noviembre de 2006. En consecuencia, se incluye a continuación sólo una descripción general del mecanismo 4500 para administración de

medicamento y el funcionamiento relacionado del inyector médico 4000.

El mecanismo 4500 para administración de medicamento incluye una aguja 4512, un soporte 4520, un elemento móvil 4530, un recipiente 4560 para medicamento, un recipiente 4570 para gas y un elemento 4540 de liberación. Como se ha descrito más arriba, la aguja 4512, el soporte 4520, el elemento móvil 4530 y el recipiente 4560 para medicamento están dispuestos dentro de la cavidad 4157 para medicamento de la carcasa 4110. El recipiente 4570 para gas y el elemento 4540 de liberación están dispuestos dentro de la cavidad 4154 para gas de la carcasa 4110.

El elemento 4540 de liberación tiene una parte 4542 de extremo proximal y una parte 4544 de extremo distal, y está dispuesto de forma móvil dentro de la parte 4156 de extremo distal de la cavidad 4154 para gas. La parte 4542 de extremo proximal del elemento 4540 de liberación incluye un elemento 4545 de sellado y un perforador 4541. El elemento 4545 de sellado está configurado para engranar en la pared lateral de la carcasa 4110 que define la cavidad 4154 para gas de manera que la parte 4155 de extremo proximal de la cavidad 4154 para gas esté aislada fluidicamente de la parte 4156 de extremo distal de la cavidad 4154 para gas. De este modo, cuando se libera gas desde el recipiente 4570 para gas, el gas contenido en la parte 4155 de extremo proximal de la cavidad 4154 para gas no puede entrar en la parte 4156 de extremo distal de la cavidad 4154 para gas.

El perforador 4541 de la parte 4542 de extremo proximal del elemento 4540 de liberación está configurado para entrar en contacto y perforar un sello frangible 4573 del recipiente 4570 para gas cuando el elemento 4540 de liberación se mueve en sentido proximal dentro de la cavidad 4154 para gas, como se indica con la flecha BB en la Figura 12.

La parte 4544 de extremo distal del elemento 4540 de liberación incluye prolongaciones 4552. Las prolongaciones 4552 incluyen prominencias 4547 que incluyen superficies cónicas 4549 y superficies 4548 de engrane. Además, las prolongaciones 4552 definen una abertura 4554 entre las prolongaciones 4552. Las superficies cónicas 4549 de las prominencias 4547 están configuradas para entrar en contacto con salientes 4313 de una superficie proximal 4310 de la base 4300 (véase, por ejemplo, la Figura 30). Las superficies 4548 de engrane de las prominencias 4547 están configuradas para prolongarse a través de la abertura 4128 para bloqueo de seguridad de la carcasa 4110 y entrar en contacto con una superficie distal de la carcasa 4110.

De este modo, las superficies 4548 de engrane de las prominencias 4547 limitan el movimiento proximal del elemento 4540 de liberación cuando las superficies 4548 de engrane están en contacto con la superficie distal de la carcasa 4110. Las superficies cónicas 4549 de las prominencias 4547 están configuradas para entrar en contacto con salientes 4313 de una superficie proximal 4310 de la base 4300 (véase, por ejemplo, la Figura 30). De este modo, el movimiento proximal de la base 4300 hace que las prolongaciones 4552 se muevan juntas, liberando así de la carcasa 4110 las superficies 4548 de engrane y permitiendo que el elemento 4540 de liberación se mueva en sentido proximal dentro de la cavidad 4154 para gas.

La abertura 4554 definida por las prolongaciones 4552 está configurada para recibir el saliente 4742 para bloqueo de seguridad del bloqueo 4700 de seguridad (véase, por ejemplo, la Figura 27). El saliente 4742 para bloqueo de seguridad está configurado para impedir que las prolongaciones 4552 se muevan más cerca unas de otras. Dicho de otra forma, el saliente 4742 para bloqueo de seguridad está configurado para asegurar que las prolongaciones 4552 permanezcan alejadas y las superficies 4548 de engrane de las prominencias 4547 permanezcan en contacto con la parte 4120 de extremo distal de la carcasa 4110. Por ejemplo, en algunas realizaciones el elemento 4540 de liberación y/o las prolongaciones 4552 pueden estar construidos de cualquier material adecuado configurado para resistir la deformación que se pueda producir cuando se somete a una carga durante un período de tiempo prolongado. Por ejemplo, en algunas realizaciones el elemento 4540 de liberación y/o las prolongaciones 4552 pueden estar construidas de latón.

El recipiente 4570 para gas incluye una parte 4572 de extremo distal y una parte 4576 de extremo proximal, y está configurado para contener un gas a presión. La parte 4572 de extremo distal del recipiente 4570 para gas contiene un sello frangible 4573 configurado para romperse cuando el perforador 4541 de la parte 4542 de extremo proximal del elemento 4540 de liberación entra en contacto con el sello frangible 4573. El elemento 4580 para retención de recipiente para gas de la tapa proximal 4112 de la carcasa 4110 está configurado para recibir y/o retener la parte 4576 de extremo proximal del recipiente 4570 para gas. Dicho de otra forma, la posición del recipiente 4570 para gas dentro de la cavidad 4154 para gas la mantiene el elemento 4580 para retención de recipiente para gas.

El recipiente 4560 para medicamento del mecanismo 4500 para administración de medicamento tiene una parte 4562 de extremo distal y una parte 4566 de extremo proximal, y está configurado para contener un medicamento. La parte 4562 de extremo distal del recipiente 4560 para medicamento contiene un sello 4523. El sello 4523 está configurado para rasgarse cuando lo perfora el extremo proximal 4516 de la aguja 4512, como se describirá más adelante. La parte 4566 de extremo proximal del recipiente 4560 para medicamento está configurada para recibir una parte 4534 de pistón del elemento móvil 4530.

El elemento móvil 4530 del mecanismo 4500 para administración de medicamento está dispuesto de forma móvil dentro de la cavidad 4157 para medicamento. El elemento móvil 4530 incluye una parte 4534 de pistón que tiene un émbolo en la parte de extremo distal de la parte 4534 de pistón. La parte 4534 de pistón está configurada para

5 moverse dentro del recipiente 4560 para medicamento. De este modo, la parte 4534 de pistón del elemento móvil 4530 puede aplicar presión a un medicamento contenido en el recipiente 4560 para medicamento. La parte 4534 de pistón puede estar construida de un material elástico, resistente y/o obturante, tal como un caucho.

10 El soporte 4520 del mecanismo 4500 para administración de medicamento incluye una parte 4522 de extremo distal y una parte 4526 de extremo proximal. El recipiente 4560 para medicamento está acoplado al soporte 4520 a través de una conexión de "encaje a presión" (no mostrada) de manera que el recipiente 4560 para medicamento puede moverse con respecto al soporte 4520 entre una primera configuración y una segunda configuración durante un evento de inyección. En la primera configuración, el soporte 4520 está configurado para moverse dentro de la cavidad 4157 para medicamento de manera que el movimiento del soporte 4520 dentro de la cavidad 4157 para medicamento provoca el movimiento simultáneo del recipiente 4560 para medicamento dentro de la cavidad 4157 para medicamento. La parte 4516 de extremo proximal de la aguja 4512 está separada del sello 4523 del recipiente 4560 para medicamento cuando el soporte 4520 se encuentra en la primera configuración. En la segunda configuración, el recipiente 4560 para medicamento se libera del "encaje a presión", provocando que el recipiente 4560 para medicamento se mueva en sentido distal con respecto al soporte 4520, haciendo que la parte 4516 de extremo proximal de la aguja 4512 perfore el sello 4523. De esta forma, se puede poner selectivamente la aguja 4512 en comunicación fluídica con el recipiente 4560 para medicamento, con el fin de definir un camino de administración de medicamento (no mostrado).

15 Las Figuras 13-22 muestran el sistema 4900 de circuito electrónico. El sistema 4900 de circuito electrónico del inyector médico 4000 incluye una carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico (también denominada cubierta de sistema de circuito electrónico), una placa 4922 de circuito impreso, un conjunto 4962 de batería, un dispositivo 4956 de salida audible, dos diodos fotoemisores (ledes) 4958A, 4958B y un clip 4910 de batería. Como se muestra en la Figura 20, el sistema 4900 de circuito electrónico está configurado para encajar dentro de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico de la carcasa 4110. En consecuencia, como se ha descrito más arriba, el sistema 4900 de circuito electrónico está física, acústica y/o fluídica mente aislado de la cavidad 4157 para medicamento, de la cavidad 4154 para gas y/o del dispositivo 4500 para administración de medicamento. Como se describe en la presente memoria, el sistema 4900 de circuito electrónico está configurado para emitir una salida electrónica asociada al uso del inyector médico 4000.

20 La carcasa o cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico del sistema 4900 de circuito electrónico incluye una parte 4180 de extremo distal y una parte 4190 de extremo proximal. La parte 4190 de extremo proximal incluye 30 salientes 4171A para conexión y un saliente para clip 4173 de batería. Los salientes 4171A para conexión se extienden desde la parte 4190 de extremo proximal de la carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico, y están configurados para estar dispuestos dentro de las aberturas 4152 para conexión de la carcasa 4110, como se ha descrito más arriba. De este modo, se puede acoplar el sistema 4900 de circuito electrónico a la carcasa 4110 dentro de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico. En otras realizaciones, el sistema 4900 de circuito 35 electrónico puede estar acoplado a la carcasa 4110 por otros medios adecuados tales como un adhesivo, un clip y/o medios similares. Como se describe con más detalle en la presente memoria, el saliente 4173 para clip de batería está configurado para mantener en su lugar el clip 4910 de batería.

40 La parte 4190 de extremo proximal de la carcasa o cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico define múltiples aberturas 4191 para sonido. El dispositivo 4956 de salida audible está dispuesto contra la parte 4190 de extremo proximal de la carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico de manera que la parte frontal 4957 del dispositivo 4956 de salida audible está dispuesta adyacentemente a las aberturas 4191 para sonido. De este modo, las ondas sonoras procedentes del dispositivo 4956 de salida audible pueden viajar desde el dispositivo 4956 de salida audible hasta una zona fuera de la carcasa 4110 a través de las aberturas 4191 para sonido. Como se ha descrito más arriba, en algunas realizaciones puede estar dispuesto un material obturante (por ejemplo, una espuma adhesiva 45 compresible, una junta tórica elastomérica, o similar) sobre un perímetro externo de la parte frontal 4957 del dispositivo 4956 de salida audible, de manera que cuando el dispositivo 4956 de salida audible es presionado contra la cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico por el saliente 4147 para altavoz, se forma un cierre sustancialmente hermético entre la parte frontal 4957 del dispositivo 4956 de salida audible y la cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico. De este modo, las ondas sonoras producidas por la parte frontal 4957 del dispositivo 4956 de salida audible son dirigidas a través de las múltiples aberturas 4191 para sonido y no a través de una rendija o intersticio entre el dispositivo 4956 de salida audible y la cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico. Por ejemplo, en algunas realizaciones el material obturante es una espuma adhesiva compresible de aproximadamente $\frac{3}{4}$ de milímetro de grosor que cubre aproximadamente 10 por ciento de la parte frontal 4957 del dispositivo 4956 de salida audible.

45 Como se muestra en las Figuras 16 y 17, la parte 4180 de extremo distal de la carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico incluye un saliente 4171B para conexión, un saliente rigidizante 4174, y define una abertura 4181 para led, una abertura 4172, un surco 4182 para accionador de bloqueo de seguridad y un surco 4183 para accionador de base. La abertura 4181 para led está configurada para recibir los ledes 4958A, 4958B de manera que un usuario pueda ver los ledes 4958A, 4958B, que se describen con más detalle en la presente memoria.

50 55 60 El saliente 4171B para conexión se extiende desde la parte 4180 de extremo distal de la carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico, y está configurado para unir el sistema 4900 de circuito electrónico a la carcasa 4110, como

se ha descrito más arriba. El saliente rigidificante 4174 está configurado para tener al menos una parte recibida dentro de y/o accesible a través de la abertura 4145 de la carcasa 4110 (véase, por ejemplo, la Figura 6). El saliente rigidificante 4174 está configurado para limitar la flexión (por ejemplo, el pandeo) de la carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico cuando se acopla la carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico a la carcasa 4110. Por otra parte, un usuario puede acceder al saliente rigidificante 4174 a través de la abertura 4172. Por ejemplo, de este modo el usuario puede desenganchar el saliente rigidificante 4174 de la abertura 4145.

El surco 4182 para accionador de bloqueo de seguridad de la carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico está configurado para estar dispuesto adyacentemente al surco 4123 para accionador de bloqueo de seguridad de la parte 4120 de extremo distal de la carcasa 4110. De este modo, el surco 4182 para accionador de bloqueo de seguridad de la carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico y el surco 4123 para accionador de bloqueo de seguridad de la parte 4120 de extremo distal de la carcasa 4110 reciben colectivamente al accionador 4744 del bloqueo 4700 de seguridad, que se describe con más detalle en la presente memoria. Análogamente, el surco 4183 para accionador de base de la carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico está configurado para estar dispuesto sobre el surco 4124 para accionador de base de la parte 4120 de extremo distal de la carcasa 4110. El surco 4183 para accionador de base de la carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico y el surco 4124 para accionador de base de la parte 4120 de extremo distal de la carcasa 4110 reciben colectivamente al accionador 4311 de base de la base 4300, que se describe con más detalle en la presente memoria.

La carcasa o cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico está acoplada de manera concordante a la carcasa 4110 de manera que la carcasa o cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico y la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico definen colectivamente un recinto acústico dentro del cual está dispuesto el dispositivo 4956 de salida audible. Dicho de otra forma, la cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico y la cavidad 4153 de sistema de circuito electrónico forman colectivamente una zona, volumen y/o espacio que está configurado para minimizar o atenuar el ruido y/o mejorar la salida audible del dispositivo 4956 de salida audible. Por otra parte, el volumen asociado con la zona definida por la cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico y la cavidad 4153 de sistema de circuito electrónico es mayor que el volumen del dispositivo 4956 de salida audible y/o del sistema 4900 de circuito electrónico dispuestos dentro de la zona. De este modo, el recinto acústico definido por la cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico y la cavidad 4153 de sistema de circuito electrónico está configurado para contener un volumen de aire detrás del dispositivo 4956 de salida audible.

Por otra parte, el dispositivo 4956 de salida audible y la cavidad 4153 de sistema de circuito electrónico están configurados colectivamente para aumentar la calidad y/o la intensidad del sonido producido por el dispositivo 4956 de salida audible. Por ejemplo, en algunas realizaciones se pueden configurar el tamaño y/o la forma de la cavidad 4153 de sistema de circuito electrónico de manera que la cavidad 4153 de sistema de circuito electrónico defina una frecuencia resonante acústica que esté dentro de una gama de frecuencias predefinida del dispositivo 4956 de salida audible. Más particularmente, en algunas realizaciones, la cavidad 4153 de sistema de circuito electrónico puede estar configurada de manera que la cavidad 4153 de sistema de circuito electrónico defina una frecuencia resonante acústica que sea sustancialmente la misma que una frecuencia resonante del dispositivo 4956 de salida audible. De este modo se pueden mejorar la calidad y/o la intensidad del sonido producido por el dispositivo 4956 de salida audible, para una gama particular de frecuencias. En algunas realizaciones se pueden mejorar la calidad y/o la intensidad del sonido producido por el dispositivo 4956 de salida audible, para una gama de frecuencias que corresponde a la gama de frecuencias de una salida de voz grabada.

La placa 4922 de circuito impreso del sistema 4900 de circuito electrónico proporciona la estructura sobre la cual se monta al menos una parte de los componentes electrónicos del sistema 4900 de circuito electrónico.

La placa 4922 de circuito impreso incluye un sustrato 4924, una primera parte 4926 de accionamiento y una segunda parte 4946 de accionamiento. El sustrato 4924 de la placa 4922 de circuito impreso proporciona una superficie de montaje para que los componentes eléctricos necesarios para el sistema 4900 de circuito electrónico funcionen como se desea. Además, el sustrato 4924 incluye partes conductoras (por ejemplo, pistas de cobre, cables aislados, cables flexibles o partes similares) para conectar eléctricamente los componentes. Por ejemplo, los componentes eléctricos pueden ser resistencias, condensadores, inductores, commutadores, microcontroladores, microprocesadores y/o componentes similares. El procesador (no mostrado en las Figuras 14-20) puede ser cualquier dispositivo adecuado configurado para procesar entradas electrónicas (por ejemplo, entradas procedentes de commutadores o sensores) y producir señales y/o salidas electrónicas. El procesador puede ser, por ejemplo, similar al procesador 5950 mostrado y descrito más adelante en la presente memoria.

Como se muestra en las Figuras 21-23, la primera parte 4926 de accionamiento incluye un primer conductor eléctrico 4934 y define una abertura 4928 que tiene un borde 4929. La abertura 4928 de la primera parte 4926 de accionamiento está configurada para recibir un saliente 4746 del accionador 4744 del bloqueo 4700 de seguridad. El borde 4929 de la primera abertura 4928 tiene una forma discontinua, por ejemplo forma de lágrima, que incluye un elevador 4927 para concentración de esfuerzos. La discontinuidad y/o el elevador 4927 para concentración de esfuerzos del borde 4929 pueden tener cualquier forma adecuada para hacer que el sustrato 4924 se deforme en una dirección predeterminada cuando se desplaza el saliente 4746 del accionador 4744 del bloqueo 4700 de seguridad con respecto a la abertura 4928, como se indica con la flecha CC en la Figura 22.

La abertura 4928 está definida adyacentemente al primer conductor eléctrico 4934 que acopla electrónicamente los componentes incluidos en el sistema 4900 de circuito electrónico. El primer conductor eléctrico 4934 incluye un primer conmutador 4972, que puede ser, por ejemplo, una parte frangible del primer conductor eléctrico 4934.

5 Durante el uso, cuando se desplaza el bloqueo 4700 de seguridad desde una primera posición (véase, por ejemplo, la Figura 21) a una segunda posición (véase, por ejemplo, la Figura 22), el accionador 4744 se mueve en una dirección sustancialmente paralela a un plano definido por una superficie de la primera parte 4926 de accionamiento del sustrato 4924. El movimiento del accionador 4744 hace que el saliente 4746 se desplace dentro de la primera abertura 4928, como se indica con la flecha CC en la Figura 22. El movimiento del saliente 4746 rasga la primera parte 4926 de accionamiento del sustrato 4924, separando así la parte del primer conductor eléctrico 4934 que incluye el primer conmutador 4972. Dicho de otra forma, cuando se desplaza el bloqueo 4700 de seguridad desde su primera posición a su segunda posición (véase, por ejemplo, la Figura 33), el accionador 4744 mueve de manera irreversible el primer conmutador 4972 desde un primer estado (por ejemplo, un estado de continuidad eléctrica) a un segundo estado (por ejemplo, un estado de discontinuidad eléctrica). Dicho de otra forma más, cuando se desplaza el bloqueo 4700 de seguridad desde su primera posición a su segunda posición, el accionador 4744 interrumpe el primer conductor eléctrico 4934.

10 La segunda parte 4946 de accionamiento incluye un segundo conductor eléctrico 4935 y define una abertura 4945, que tiene un borde 4949 y una abertura 4948 de límite de propagación de desgarro. Como se muestra en las Figuras 20-23, la abertura 4945 de la segunda parte 4946 de accionamiento está configurada para recibir una parte de un accionador 4311 de la base 4300. El borde 4949 de la abertura 4945 tiene una forma discontinua que incluye un elevador 4947 para concentración de esfuerzos. La discontinuidad y/o el elevador 4947 para concentración de esfuerzos del borde 4949 pueden tener cualquier forma adecuada para hacer que el sustrato 4924 se deforme en una dirección predeterminada cuando el accionador 4311 de la base 4300 se desplaza en sentido proximal con respecto a la abertura 4945, como se indica con la flecha DD en la Figura 23.

15 20 La segunda parte 4946 de accionamiento incluye un segundo conductor eléctrico 4935 que incluye un segundo conmutador 4973 dispuesto entre la abertura 4945 y la abertura 4948 de límite de propagación de desgarro, que puede ser, por ejemplo, una parte frangible del segundo conductor eléctrico 4935. Durante el uso, cuando se desplaza la base 4300 desde su primera posición a su segunda posición (véase, por ejemplo, la Figura 34), el accionador 4311 se mueve en sentido proximal, sustancialmente paralelo a un plano definido por una superficie de la segunda parte 4946 de accionamiento del sustrato 4924. El movimiento proximal del accionador 4311 rasga la segunda parte 4946 de accionamiento del sustrato 4924, separando así la parte del segundo conductor eléctrico 4935 que incluye el segundo conmutador 4973. Dicho de otra forma, cuando se desplaza la base 4300 desde su primera posición a su segunda posición, el accionador 4311 mueve de manera irreversible el segundo interruptor 4973 desde un primer estado (por ejemplo, un estado de continuidad eléctrica) a un segundo estado (por ejemplo, un estado de discontinuidad eléctrica). La abertura 4948 de límite de propagación de desgarro está configurada para limitar la propagación del desgarro en el sustrato 4924 en el sentido proximal. Dicho de otra forma, la abertura 4948 de límite de propagación de desgarro está configurada para asegurar que el desgarro del sustrato 4924 no se extienda más allá de la abertura 4948 de límite de propagación de desgarro. La abertura 4948 de límite de propagación de desgarro puede tener cualquier forma configurada para detener la propagación de un desgarro y/o rotura del sustrato 4924. Por ejemplo, la abertura 4948 de límite de propagación de desgarro puede tener forma ovalada. En otras realizaciones, el borde proximal de la abertura 4948 de límite de propagación de desgarro puede estar reforzado para asegurar que el desgarro del sustrato 4924 no se extienda más allá de la abertura 4948 de límite de propagación de desgarro.

25 30 35 40 El conjunto 4962 de batería del sistema 4900 de circuito electrónico incluye dos baterías apiladas una sobre otra. El conjunto 4962 de batería tiene una primera superficie 4964 y una segunda superficie 4966. La primera superficie 4964 del conjunto 4962 de batería puede entrar en contacto con un contacto eléctrico (no mostrado) dispuesto sobre el sustrato 4924. La segunda superficie 4966 del conjunto 4962 de batería está configurada para entrar en contacto con una parte 4918 de contacto de una parte 4916 de extremo distal de un clip 4910 de batería. Cuando tanto el contacto eléctrico del sustrato 4924 como la parte 4918 de contacto de la parte 4916 de extremo distal del clip 4910 de batería entran en contacto con el conjunto 4962 de batería, se ponen en comunicación eléctrica las baterías del conjunto 4962 de batería con el sistema 4900 de circuito electrónico. Dicho de otra forma, cuando el contacto eléctrico del sustrato 4924 y la parte 4918 de contacto de la parte 4916 de extremo distal del clip 4910 de batería entran en contacto con el conjunto 4962 de batería, el conjunto 4962 de batería está configurado para suministrar energía al sistema 4900 de circuito electrónico.

45 50 55 El clip 4910 de batería (mostrado en la Figura 18) incluye una parte 4912 de extremo proximal y una parte 4916 de extremo distal. La parte 4912 de extremo proximal define una abertura 4913 de retención. La abertura 4913 de retención está configurada para recibir el saliente 4173 de clip de batería de la carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico. De este modo, el saliente 4173 de clip de batería mantiene la posición del clip 4910 de batería con respecto a la carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico y/o el conjunto 4962 de batería.

60 La parte 4916 de extremo distal del clip 4910 de batería incluye una parte 4918 de contacto y una parte 4917 en ángulo. Como se ha descrito más arriba, la parte 4918 de contacto está configurada para entrar en contacto con la segunda superficie 4916 del conjunto 4962 de batería, a fin de poner el conjunto 4962 de batería en comunicación eléctrica con el sistema 4900 de circuito electrónico. La parte 4917 en ángulo de la parte 4916 de extremo distal del clip 4910 de batería está configurada para permitir que una parte 4236 de extremo proximal de un saliente 4235 de

aislamiento de batería (véase, por ejemplo, la Figura 25) esté dispuesta entre la segunda superficie 4966 del conjunto 4962 de batería y la parte 4918 de contacto de la parte 4916 de extremo distal del clip 4910 de batería. Cuando el saliente 4235 de aislamiento de batería está dispuesto entre la segunda superficie 4966 del conjunto 4962 de batería y la parte 4918 de contacto de la parte 4916 de extremo distal del clip 4910 de batería, se corta el

5 camino eléctrico entre el conjunto 4962 de batería y el resto del sistema 4900 de circuito eléctrico, suprimiendo así la alimentación del sistema 4900 de circuito electrónico. La parte 4918 de contacto de la parte 4916 de extremo distal del clip 4910 de batería está desviada, de manera que cuando se retira el saliente 4235 para aislamiento de batería, la parte 4918 de contacto entra en contacto la segunda superficie 4916 del conjunto 4962 de batería, restaurando así la comunicación eléctrica entre el conjunto 4962 de batería y el sistema 4900 de circuito electrónico. En algunas 10 realizaciones, el saliente 4235 para aislamiento de batería se puede extraer y reinsertar repetidamente entre la segunda superficie 4966 del conjunto 4962 de batería y la parte 4918 de contacto de la parte 4916 de extremo distal del clip 4910 de batería. Dicho de otra forma, el saliente 4235 para aislamiento de batería y el clip 4910 de batería forman colectivamente un conmutador reversible de encendido/apagado.

Cuando el saliente 4235 para aislamiento de batería está dispuesto entre la segunda superficie 4966 del conjunto

15 4962 de batería y la parte 4918 de contacto de la parte 4916 de extremo distal del clip 4910 de batería, también está dispuesta dentro de la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería una parte del saliente 4235 para aislamiento de batería (véase, por ejemplo, la Figura 9). A la inversa, cuando se retira el saliente 4235 para aislamiento de batería de entre la segunda superficie 4966 del conjunto 4962 de batería y la parte 4918 de contacto de la parte 4916 de extremo distal del clip 4910 de batería, se abre la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería. 20 De esta manera, el saliente 4235 para aislamiento de batería puede abrir y/o cerrar selectivamente la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería. En este sentido, la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería puede funcionar selectivamente como una boca para permitir que las ondas sonoras producidas por el dispositivo 4956 de salida audible salgan de la cavidad 4153 de sistema de circuito electrónico a una zona fuera de la carcasa 4110. Como se describe en la presente memoria, en algunas realizaciones la ubicación de la abertura 25 4121 para saliente de aislamiento de batería con respecto a la ubicación del dispositivo 4956 de salida audible y/o las aberturas 4191 para sonido es tal que las ondas sonoras que salen a través de las múltiples aberturas 4191 para sonido están sustancialmente en fase con las ondas sonoras que salen a través de la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería.

El dispositivo 4956 de salida audible del sistema 4900 de circuito electrónico está configurado para emitir sonido audible hacia un usuario en respuesta a un uso del inyector médico 4000. El dispositivo 4956 de salida audible puede tener cualquier característica de prestaciones adecuada para producir la salida audible deseada (por ejemplo, una salida audible que tenga una gama predefinida de frecuencias, un nivel de presión sonora predefinido, etc.) basándose en las señales electrónicas producidas por el procesador 4950, como se ha descrito más arriba. Por ejemplo, el dispositivo 4956 de salida audible puede tener una frecuencia de resonancia especificada, un nivel 30 especificado de presión sonora de salida (por ejemplo, vatios/metro), una potencia de entrada máxima especificada y/o una gama especificada de respuesta de frecuencias. El dispositivo 4956 de salida audible puede tener una o varias frecuencias resonantes dentro de la gama especificada de respuesta de frecuencias. En algunas realizaciones, el dispositivo 4956 de salida audible puede ser un microaltavoz comercialmente disponible tal como un microaltavoz M0015N07K01F fabricado por Dain (International) Co., Ltd. En otras realizaciones, el dispositivo 4956 de salida audible puede ser un microaltavoz RS-1511A fabricado por Regal Electronics, Inc., por ejemplo.

Como se muestra en las Figuras 13 y 14, el dispositivo 4956 de salida audible incluye una parte frontal 4957 y una parte trasera 4955. El dispositivo 4956 de salida audible puede incluir una parte móvil (por ejemplo, un cono, membrana, diafragma o parte similar; no mostrado en las Figuras 13 y 14) de manera que el dispositivo 4956 de salida audible puede producir un primer conjunto de ondas sonoras desde la parte frontal 4957 y un segundo 45 conjunto de ondas sonoras desde la parte trasera 4955. Las ondas sonoras producidas por la parte frontal 4957 y las ondas sonoras producidas por la parte trasera 4955 definen colectivamente la salida audible del dispositivo 4956 de salida audible. Más particularmente, la salida audible del dispositivo 4956 de salida audible se caracteriza por las ondas sonoras producidas por la parte frontal 4957 y las ondas sonoras producidas por la parte trasera 4955 a medida que salen de la cavidad 4153 del sistema de circuito electrónico a través de las aberturas 4191 para sonido y la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería, respectivamente.

Como se ha descrito más arriba, el dispositivo 4956 de salida audible y la cavidad 4153 de sistema de circuito electrónico están configurados colectivamente para mejorar la calidad y/o la intensidad del sonido producido por el dispositivo 4956 de salida audible. Dicho de forma análoga, el tamaño, forma y/o número y ubicación de las aberturas (por ejemplo, las aberturas 4191 para sonido y la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería) 55 de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico están configurados para mejorar la calidad de la salida audible producida por el dispositivo 4956 de salida audible que tiene características de prestaciones predefinidas. Por ejemplo, en algunas realizaciones la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico y la cubierta 4170 de sistema de circuito electrónico están configuradas de manera que las ondas sonoras producidas por la parte frontal 4957, cuando salen a través de las aberturas 4191 para sonido, están sustancialmente en fase con las ondas sonoras producidas por la parte trasera 4955 cuando salen por la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería. Esto se puede conseguir, por ejemplo, separando las aberturas 4191 para sonido con respecto a la abertura 60 4121 para saliente de aislamiento de batería a una distancia predeterminada. De esta manera, la distancia que recorren las ondas sonoras producidas por la parte frontal 4957 para salir a través de las aberturas 4191 para sonido

5 y la distancia que recorren las ondas sonoras producidas por la parte trasera 4955 para salir a través de la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería se pueden fijar en valores predeterminados de manera que las ondas sonoras producidas por la parte frontal 4957 están sustancialmente en fase con las ondas sonoras producidas por la parte trasera 4955 cuando salen por las aberturas 4191 para sonido y la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería, respectivamente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las aberturas 4191 para sonido pueden estar separadas de la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería en aproximadamente 6,25 cm a 7,5 cm (de 2,5 pulgadas a 3 pulgadas). En otras realizaciones, las aberturas 4191 para sonido pueden estar separadas de la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería en aproximadamente 2,5 cm a 7,5 cm (de

10 1 pulgada a 3 pulgadas).

10 En algunas realizaciones, el dispositivo 4956 de salida audible y la cavidad para sistema 4153 de circuito electrónico pueden estar "sintonizados" colectivamente, con el fin de mejorar la calidad de una salida audible que tenga una gama específica de frecuencias. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el dispositivo 4956 de salida audible y la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico pueden estar "sintonizados" colectivamente, con el fin de mejorar la calidad de una salida de voz grabada. Como se ha descrito más arriba, en algunas realizaciones se pueden 15 configurar el tamaño y/o la forma de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico de manera que la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico defina una frecuencia resonante acústica que esté dentro de una gama de frecuencias del dispositivo 4956 de salida audible y/o una gama de frecuencias de una salida de voz grabada. Por ejemplo, en algunas realizaciones la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico puede definir al menos una frecuencia resonante acústica de entre aproximadamente 100 hercios y aproximadamente 1.000 hercios. En otras 20 realizaciones, la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico puede definir al menos una frecuencia resonante acústica de entre aproximadamente 100 hercios y aproximadamente 3.000 hercios.

25 Mediante la mejora de la salida audible producida por el dispositivo 4956 de salida audible como se ha descrito más arriba, el dispositivo 4000 para administración de medicamento puede producir salidas audibles asociadas a voz grabada que tengan un volumen (por ejemplo, nivel de presión sonora) suficiente y sin amplificación externa. De este modo se puede minimizar la energía necesaria para producir tales salidas audibles. Por ejemplo, en algunas 30 realizaciones el procesador 4950 puede estar configurado para emitir una salida electrónica al dispositivo 4956 de salida audible de manera que el dispositivo 4956 de salida audible emita una salida audible que tenga un nivel de presión sonora en el intervalo entre aproximadamente 61 decibelios (dB) y aproximadamente 65 dB. En otra realización, la salida audible puede tener un nivel de presión sonora en el intervalo entre aproximadamente 61 decibelios (dB) y aproximadamente 65 dB a una distancia de aproximadamente 15 cm (6 pulgadas) desde el dispositivo 4956 de salida audible. En otras realizaciones más, la salida audible puede tener un nivel de presión sonora en el intervalo entre aproximadamente 61 decibelios (dB) y aproximadamente 65 dB a una distancia de 35 aproximadamente 6 m (20 pies) desde el dispositivo 4956 de salida audible.

35 En otras realizaciones, el procesador 4950 puede estar configurado para emitir una salida electrónica hacia el dispositivo 4956 de salida audible de manera que el dispositivo 4956 de salida audible emita una salida audible que tenga un nivel de presión sonora mayor que aproximadamente 61 dB. En otras realizaciones más, la salida audible puede tener un nivel de presión sonora mayor que aproximadamente 61 dB a una distancia de aproximadamente 15 cm (6 pulgadas) desde el dispositivo 4956 de salida audible. En otras realizaciones más, la salida audible puede tener un nivel de presión sonora mayor que aproximadamente 61 dB dentro de una distancia de aproximadamente 6 40 m (20 pies) desde el dispositivo 4956 de salida audible. En algunas realizaciones, el procesador 4950 puede emitir una salida electrónica que tenga una potencia inferior a 100 milivatios (mW) hacia el dispositivo 4956 de salida audible, y el dispositivo 4956 de salida audible puede emitir una salida audible que tenga un nivel de presión sonora mayor que aproximadamente 61 dB. En otra realización más, la salida electrónica puede tener una potencia inferior a 100 mW y la salida audible puede tener un nivel de presión sonora mayor que 45 aproximadamente 61 dB a una distancia de aproximadamente 15 cm (6 pulgadas) desde el dispositivo 4956 de salida audible.

50 15 cm (6 pulgadas) desde el dispositivo 4956 de salida audible. En otra realización más, la salida electrónica puede tener una potencia inferior a 100 mW y la salida audible puede tener un nivel de presión sonora mayor que aproximadamente 61 dB dentro de una distancia de aproximadamente 6 m (20 pies) desde el dispositivo 4956 de salida audible.

55 En otras realizaciones, el inyector médico 4000 puede tener un dispositivo de interfaz de red (no mostrado) configurado para conectar operativamente el sistema 4900 de circuito electrónico a un dispositivo remoto (no mostrado) y/o una red de comunicaciones (no mostrada). De este modo, el sistema 4900 de circuito electrónico puede enviar información al dispositivo remoto y/o recibir información desde el mismo. El dispositivo remoto puede ser, por ejemplo, una red remota de comunicaciones, un ordenador, un dispositivo de vigilancia de cumplimiento, un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA, por sus siglas en inglés) o dispositivo similar. Tal disposición se puede utilizar, por ejemplo, para descargar código de sustitución, legible por procesador, desde una red central al sistema 4900 de circuito electrónico. Por ejemplo, en algunas realizaciones el sistema 4900 de circuito electrónico puede descargar información asociada con un inyector médico 4000, por ejemplo una fecha de caducidad, un aviso de retirada, instrucciones de uso actualizadas o información similar. Análogamente, en algunas realizaciones el sistema 4900 de circuito electrónico puede cargar información de cumplimiento asociada al uso del inyector médico 4000 a través del dispositivo de interfaz de red.

Las Figuras 24 y 25 muestran la cubierta 4200 del inyector médico 4000. La cubierta 4200 incluye una parte 4210 de extremo proximal y una parte 4230 de extremo distal, y define una cavidad 4242. La cavidad 4242 de la cubierta 4200 está configurada para recibir al menos una parte de la carcasa 4110. La parte 4210 de extremo proximal define aberturas 4215 configuradas para recibir salientes 4142 para retención de cubierta de la carcasa 4110 (mostrados en las Figuras 4 y 6). De este modo, las aberturas 4215 y los salientes 4142 para retención de cubierta de la carcasa 4110 retienen de manera extraíble la cubierta 4200 sobre al menos una parte de la carcasa 4110. Dicho de otra forma, las aberturas 4215 y los salientes 4142 para retención de cubierta de la carcasa 4110 están configurados de manera que se pueda retirar la cubierta 4200 de una parte de la carcasa 4110 y después volverla a poner sobre la parte de la carcasa 4110.

- 5 10 La parte 4230 de extremo distal de la cubierta 4200 incluye un saliente 4235 para aislamiento de batería.

El saliente 4235 para aislamiento de batería incluye una parte 4236 de extremo proximal y una parte cónica 4237. La parte 4236 de extremo proximal del saliente 4235 para aislamiento de batería está configurada para disponerse de manera extraíble entre la segunda superficie 4966 del conjunto 4962 de batería y la parte 4918 de contacto de la parte 4916 de extremo distal del clip 4910 de batería, como se ha descrito más arriba.

- 15 20 Las Figuras 26-29 muestran el bloqueo 4700 de seguridad del inyector médico 4000. El bloqueo 4700 de seguridad del inyector médico 4000 incluye una superficie proximal 4740, una superficie distal 4760 contrapuesta a la superficie proximal 4740 y una funda 4720 de aguja. El bloqueo 4700 de seguridad define una abertura 4770 para funda de aguja y una abertura 4775 para saliente de aislamiento de batería.

- 25 30 La abertura 4775 para saliente de aislamiento de batería está configurada para recibir el saliente 4235 para aislamiento de batería de la cubierta 4200, de manera que el saliente 4235 de aislamiento de la batería pueda estar dispuesto dentro de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico o el sistema 4900 de circuito electrónico, como se ha descrito más arriba. Dicho de forma análoga, la abertura 4775 para saliente de aislamiento de batería del bloqueo 4700 de seguridad está alineada con la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería de la carcasa 4110, de manera que se pueda disponer el saliente 4235 para aislamiento de batería dentro de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico cuando se dispone la cubierta 4200 sobre una parte de la carcasa 4110. La abertura 4775 para saliente de aislamiento de batería está alineada con la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería de manera que las ondas sonoras producidas por el dispositivo 4956 de salida audible dentro de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico que salen a través de la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería puedan viajar a través de la abertura 4775 para saliente de aislamiento de batería.

- 35 40 La superficie proximal 4740 del bloqueo 4700 de seguridad incluye un saliente 4742 para bloqueo de seguridad, un tope 4743, un accionador 4744 y dos lengüetas 4741 de tracción contrapuestas. Como se ha descrito más arriba, cuando el bloqueo 4700 de seguridad se encuentra en una primera posición (bloqueada), el saliente 4742 para bloqueo de seguridad está configurado para estar dispuesto en la abertura 4554 definida por las prolongaciones 4552 de la parte 4544 de extremo distal del elemento 4540 de liberación.

- 45 50 En consecuencia, el saliente 4742 para bloqueo de seguridad está configurado para evitar que las prolongaciones 4552 se desplacen más cerca una de otra, impidiendo así el movimiento en sentido proximal del elemento 4540 de liberación del mecanismo 4500 para administración de medicamento y/o la administración de un medicamento. El tope 4743 del bloqueo 4700 de seguridad es un saliente que se extiende desde la superficie proximal 4740 del bloqueo 4700 de seguridad. El tope 4743 está configurado para entrar en contacto con una parte de la carcasa 4110, con el fin de limitar el movimiento proximal del bloqueo 4700 de seguridad con respecto a la carcasa 4110. En otras realizaciones, el tope 4743 puede ser cualquier estructura configurada para limitar el movimiento proximal del bloqueo 4700 de seguridad.

- 55 60 El accionador 4744 del bloqueo 4700 de seguridad tiene una parte alargada 4745 y un saliente 4746. La parte alargada 4745 se extiende en sentido proximal desde la superficie proximal 4740. De este modo, la parte alargada 4745 se puede extender a través de una abertura 4356 para accionador de bloqueo de seguridad de la base 4300 (véase, por ejemplo, la Figura 30) y dentro del surco 4123 para accionador de bloqueo de seguridad de la carcasa 4110 y el surco 4182 para accionador de bloqueo de seguridad de la carcasa 4170 de sistema de circuito electrónico. El saliente 4746 se extiende en una dirección sustancialmente transversal con respecto a la parte alargada 4745 y/o de manera sustancialmente paralela a la superficie proximal 4740 del bloqueo 4700 de seguridad. Como se ha descrito más arriba, la abertura 4928 de la primera parte 4926 de accionamiento está configurada para recibir el saliente 4746 del accionador 4744 del bloqueo 4700 de seguridad.

- 65 70 Las lengüetas 4741 de tracción del bloqueo 4700 de seguridad incluyen una parte 4747 de agarre y marcas 4748. La parte 4747 de agarre de las lengüetas 4741 de tracción proporciona una zona para que el usuario agarre y/o retire el bloqueo 4700 de seguridad del resto del sistema 4700 para administración de medicamento. Las marcas 4748 proporcionan instrucciones acerca de cómo quitar el bloqueo 4700 de seguridad. Por ejemplo, en algunas realizaciones las marcas 4748 pueden indicar la dirección en la que el usuario debe tirar del bloqueo 4700 de seguridad para eliminar el bloqueo 4700 de seguridad.

Como se muestra en Figura 28, la funda 4720 de aguja del bloqueo 4700 de seguridad incluye una parte 4724 de

extremo distal, una parte 4722 de extremo proximal y una pluralidad de nervaduras 4728. La funda 4720 de aguja también puede definir una luz 4729. La luz 4729 del bloqueo 4700 de seguridad está configurada para recibir la aguja 4512. De este modo, la funda 4720 de aguja puede proteger de la aguja 4512 al usuario y/o puede mantener estéril la aguja 4512 antes de que el usuario utilice el inyector médico 4000. La parte 4722 de extremo proximal de la funda de aguja está configurada para entrar en contacto con la parte 4522 de extremo distal del soporte 4520 del mecanismo 4500 para administración de medicamento.

La parte 4724 de extremo distal de la funda 4720 de aguja tiene un reborde 4725 en ángulo. El reborde 4725 en ángulo está configurado para permitir que la parte 4722 de extremo proximal de la funda 4720 de aguja se desplace de forma irreversible a través de la abertura 4770 para funda de aguja del bloqueo 4700 de seguridad en sentido distal. Dicho de otra forma, el reborde 4725 en ángulo puede estar configurado de manera que permita a la parte 4722 de extremo proximal de la funda 4720 de aguja desplazarse a través de la abertura 4770 para funda de aguja en sentido distal, pero no en sentido proximal. La abertura 4770 para funda de aguja tiene lengüetas 4771 de retención configuradas para engranar el extremo proximal del reborde 4725 en ángulo cuando la funda 4720 de aguja se desplaza en sentido proximal. De este modo, las lengüetas 4771 de retención impiden el movimiento proximal de la funda de aguja con respecto al bloqueo 4700 de seguridad. Además, las lengüetas 4771 de retención están configuradas para engranar el extremo proximal del reborde 4725 en ángulo cuando se desplaza el bloqueo 4700 de seguridad en sentido distal. Dicho de otra forma, como se muestra en la Figura 33, la funda 4720 de aguja se retira de la aguja 4512 cuando el bloqueo 4700 de seguridad se desplaza en sentido distal con respecto a la carcasa 4110.

Las Figuras 30-31 muestran la base 4300 del inyector médico 4000. La base 4300 incluye una superficie proximal 4310, una superficie distal 4330 y pormos 4358 para conexión de base. La base 4300 define una abertura 4350 para aguja, una abertura 4352 para saliente de bloqueo de seguridad, una abertura 4354 para saliente de aislamiento de batería, una abertura 4356 para accionador de bloqueo de seguridad y aberturas 4360 para lengüeta de tracción. La abertura 4350 para aguja está configurada para recibir la aguja 4512 cuando se acciona el inyector médico 4000. La abertura 4352 para saliente de bloqueo de seguridad de la base 4300 recibe el saliente 4742 de bloqueo de seguridad del bloqueo 4700 de seguridad. La abertura 4354 para saliente de aislamiento de batería de la base 4300 recibe el saliente 4235 para aislamiento de batería de la cubierta 4200 y el tope 4743 del bloqueo 4700 de seguridad. La abertura 4354 para saliente de aislamiento de batería está alineada con la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería de manera que las ondas sonoras producidas por el dispositivo 4956 de salida audible dentro de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico que salen a través de la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería pueden viajar a través de la abertura 4354 para saliente de aislamiento de batería. La abertura 4356 para accionador de bloqueo de seguridad recibe el accionador 4744 de bloqueo de seguridad del bloqueo 4700 de seguridad. Las aberturas 4360 para lengüeta de tracción están configuradas para recibir las lengüetas 4741 de tracción del bloqueo 4700 de seguridad.

La superficie proximal 4310 de la base 4300 incluye un accionador 4311, elementos 4312 de guía y salientes 4313. El accionador 4311 es un elemento alargado configurado para engranar el sustrato 4924 del sistema 4900 de circuito electrónico. Como se ha descrito más arriba, la abertura 4945 de la segunda parte 4946 de accionamiento está configurada para recibir el accionador 4311 de la base 4300. Los elementos 4312 de guía de la base 4300 están configurados para engranar y/o deslizarse dentro de los surcos 4127 para raíl de base de la carcasa 4110, como se ha descrito más arriba. Los salientes 4313 de la base 4300 están configurados para engranar las superficies cónicas 4549 de las prolongaciones 4552 del elemento 4540 de liberación. Como se describe con más detalle en la presente memoria, cuando se retira el bloqueo 4700 de seguridad y se desplaza la base 4300 en sentido proximal con respecto a la carcasa 4110, los salientes 4313 de la base 4300 están configurados para trasladar las prolongaciones 4552 del elemento 4540 de liberación más cerca una de otra, accionando el mecanismo 4500 para administración de medicamento. Como se ha descrito más arriba, los pormos 4358 de conexión de base están configurados para engranar los rebajes 4125A, 4125B de retención de base de una manera que permita el movimiento proximal de la base 4300, pero limite el movimiento distal de la base 4300.

Como se muestra en la Figura 32, primeramente se habilita el inyector médico 4000 desplazando el dispositivo para administración de medicamento desde una primera configuración a una segunda configuración moviendo la cubierta 4200 desde una primera posición a una segunda posición. La cubierta 4200 se mueve desde la primera posición a la segunda posición desplazándola con respecto a la carcasa 4110 en la dirección indicada con la flecha EE en la Figura 32. Cuando se desplaza la cubierta 4200 con respecto a la carcasa 4110 en la dirección EE, el saliente 4235 para aislamiento de batería se retira de la zona entre el clip 4910 de batería y la segunda superficie 4966 del conjunto 4962 de batería. De este modo, se puede conectar operativamente el conjunto 4962 de batería al sistema 4900 de circuito electrónico cuando se retira la cubierta 4200, suministrando así energía al sistema 4900 de circuito electrónico.

Cuando se suministra energía, como se ha descrito anteriormente, el sistema 4900 de circuito electrónico puede emitir una o más salidas electrónicas predeterminadas. Por ejemplo, en algunas realizaciones el sistema 4900 de circuito electrónico puede emitir una señal electrónica asociada con voz grabada al dispositivo 4956 de salida audible. Por ejemplo, esta señal electrónica puede estar asociada a un archivo .WAV que contenga una instrucción grabada que instruye al usuario acerca del funcionamiento del inyector médico 4000. Una instrucción de este tipo puede indicar, por ejemplo: "Quite el precinto de seguridad cerca de la base del autoinyector". El sistema 4900 de

- circuito electrónico puede emitir simultáneamente una señal electrónica a uno y/o ambos ledes 4958A, 4958B, provocando así que uno y/o ambos ledes 4958A, 4958B se iluminen con un color particular. De este modo, el sistema 4900 de circuito electrónico puede proporcionar instrucciones tanto audibles como visuales para ayudar al usuario durante el funcionamiento inicial del inyector médico 4000. Además, puesto que se ha retirado el saliente 5 4235 para aislamiento de batería de la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería, una salida audible producida por el dispositivo 4956 de salida audible puede incluir ondas sonoras producidas dentro de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico que salgan a través de la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería.
- 10 En otras realizaciones, el sistema 4900 de circuito electrónico puede emitir una salida electrónica asociada con una descripción y/o estado del inyector médico 4000 y/o el medicamento contenido en el mismo. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el sistema 4900 de circuito electrónico puede emitir un mensaje audible que indique el tipo de medicamento contenido en el inyector médico 4000, la fecha de caducidad del medicamento, la dosis del medicamento o algo similar.
- 15 Como se ha descrito más arriba, se puede desplazar repetidamente el inyector médico 4000 entre la primera configuración y la segunda configuración cuando se mueve repetidamente la cubierta 4200 entre la primera posición y la segunda posición, respectivamente. Dicho de otra forma, se puede quitar y volver a poner cualquier número de veces la cubierta 4200 sobre la carcasa 4110. Cuando se desplaza la cubierta 4200 desde la segunda posición a la primera posición, el saliente 4235 para aislamiento de batería se inserta entre el clip 4910 de batería y la segunda superficie 4966 del conjunto 4962 de batería, desactivando el sistema 4900 de circuito electrónico y cerrando la boca 20 acústica asociada con la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería. Cuando se desplaza la cubierta desde la primera posición a la segunda posición por segunda vez, de nuevo se activa el sistema 4900 de circuito electrónico y se abre la boca acústica. De este modo, se puede retirar la cubierta 4200 y el sistema 4900 de circuito electrónico puede emitir una salida electrónica, sin comprometer la esterilidad de la aguja 4512.
- 25 Una vez retirada la cubierta 4200 de la carcasa 4110, se puede desplazar el inyector médico 4000 desde la segunda configuración a una tercera configuración, desplazando el bloqueo 4700 de seguridad desde una primera posición a una segunda posición. El bloqueo 4700 de seguridad se mueve desde una primera posición a una segunda posición desplazando el bloqueo 4700 de seguridad con respecto a la carcasa 4110 en la dirección indicada con la flecha FF en la Figura 33. Cuando se desplaza el bloqueo 4700 de seguridad desde la primera posición a la segunda posición, se retira el saliente 4742 para bloqueo de seguridad de entre las prolongaciones 4552 del elemento 4540 de liberación, habilitando así el elemento 4500 para administración de medicamento. Por otra parte, como se muestra 30 en las Figuras 21 y 22, cuando se desplaza el bloqueo 4700 de seguridad desde la carcasa 4110, el accionador 4744 del bloqueo 4700 de seguridad se traslada en la dirección CC como se muestra en la Figura 22, moviendo de manera irreversible el primer commutador 4972 desde un primer estado (por ejemplo, un estado de continuidad eléctrica) a un segundo estado (por ejemplo, un estado de discontinuidad eléctrica). Cuando el accionador 4744 del 35 bloqueo 4700 de seguridad desplaza de manera irreversible el primer commutador 4972 del sistema 4900 de circuito electrónico al segundo estado, el sistema 4900 de circuito electrónico puede emitir una o más salidas electrónicas predeterminadas. Por ejemplo, en algunas realizaciones un procesador (no mostrado) puede emitir una señal electrónica asociada con voz grabada al dispositivo 4956 de salida audible. Dicha señal electrónica puede estar, por ejemplo, asociada a un mensaje grabado que informa al usuario del estado del inyector médico 4000. Tal mensaje de estado puede indicar, por ejemplo: "El inyector médico está ahora habilitado". El sistema 4900 de circuito electrónico también puede emitir simultáneamente una señal electrónica a uno y/o ambos ledes 4958A, 4958B, provocando así que uno y/o ambos ledes 4958A, 4958B dejen de iluminarse, cambien de color, o algo similar.
- 40 En algunas realizaciones, la primera parte de accionamiento 4926 y el accionador 4744 pueden estar configurados de manera que el accionador 4744 debe desplazarse una distancia predeterminada antes de que el accionador 4744 engrane el borde 4929 de la abertura 4928. Por ejemplo, en algunas realizaciones el accionador 4744 debe desplazarse aproximadamente 0,5 cm (0,200 pulgadas) antes de que el accionador 4744 engrane el borde 4929 de la abertura 4928. Así, se puede desplazar levemente el bloqueo 4700 de seguridad sin mover de manera irreversible el primer commutador 4972 del sistema 4900 de circuito electrónico al segundo estado. En consecuencia, esta disposición permitirá que el usuario desplace de forma involuntaria y/o accidental el bloqueo 4700 de seguridad sin accionar el sistema 4900 de circuito electrónico.
- 45 En algunas realizaciones, el sistema 4900 de circuito electrónico puede estar configurado para emitir el mensaje de estado durante un período de tiempo predeterminado, por ejemplo cinco segundos. Despues de transcurrido el período de tiempo predeterminado, el sistema 4900 de circuito electrónico puede emitir un mensaje audible que continúa informando al usuario acerca del funcionamiento del inyector médico 4000. Una instrucción de este tipo 50 puede indicar, por ejemplo: "Coloque la base del autoinyector contra el muslo del paciente. Para completar la inyección, presione firmemente la base contra el muslo del paciente". En algunas realizaciones, el sistema 4900 de circuito electrónico puede emitir simultáneamente una señal electrónica hacia uno y/o ambos ledes 4958A, 4958B, provocando así que uno y/o ambos ledes 4958A, 4958B se iluminen con un color en particular. De este modo, el sistema 4900 de circuito electrónico puede proporcionar instrucciones tanto audibles como visuales para ayudar al usuario en la colocación y accionamiento del inyector médico 4000. En algunas realizaciones, se puede configurar el sistema 4900 de circuito electrónico para que repita las instrucciones una vez transcurrido un período de tiempo predeterminado.

Como se ha descrito más arriba, en otras realizaciones el inyector médico 4000 puede tener un dispositivo de interfaz de red (no mostrado) configurado para conectar operativamente el sistema 4900 de circuito electrónico a un dispositivo remoto (no mostrado) y/o a una red de comunicaciones (no mostrada). De este modo, el sistema 4900 de circuito electrónico puede enviar una señal inalámbrica notificando a un dispositivo remoto que se ha quitado el bloqueo 4700 de seguridad del inyector médico 4000 y que se ha armado el inyector médico 4000.

5 Después de que se ha desplazado el bloqueo 4700 de seguridad desde la primera posición a la segunda posición, se puede mover el inyector médico 4000 desde la tercera configuración a una cuarta configuración desplazando la base 4300 desde una primera posición a una segunda posición. La base 4300 se desplaza desde su primera posición a su segunda posición colocando el inyector médico 4000 contra el cuerpo del paciente y desplazando la base 4300 con respecto a la carcasa 4110 en la dirección indicada con la flecha GG en la Figura 34. El desplazamiento de la base 4300 desde la primera posición a la segunda posición hace que los salientes 4313 de la superficie proximal 4310 de la base 4300 engranen en las superficies cónicas 4549 de las prolongaciones 4552 del elemento 4540 de liberación, haciendo que el elemento 4540 de liberación accione el mecanismo 4500 para administración de medicamento y administre un medicamento al cuerpo de un paciente.

10 15 Cuando se desplaza la base 4300 desde la primera posición a la segunda posición, se acciona el mecanismo 4500 para administración de medicamento de manera que el perforador 4541 del elemento 4540 de liberación entra en contacto con y/o perfora el sello frangible 4573 del recipiente 4570 para gas. En algunas realizaciones, el movimiento del elemento 4540 de liberación puede ser causado por un resorte (no mostrado en la Figura 12). Una vez perforado el sello frangible 4573, una parte accionante de un gas comprimido puede escapar del recipiente 4570 para gas y fluir a través del paso 4144 para gas a la cavidad 4157 para medicamento. El gas aplica presión gaseosa al elemento móvil 4530, haciendo que el elemento móvil 4530 y el soporte 4520 se muevan en sentido distal dentro de la cavidad 4157 para medicamento. Cuando el soporte 4520 se mueve distalmente dentro de la cavidad 4157 para medicamento, el soporte 4520 y el recipiente 4560 para medicamento están en una primera configuración. En consecuencia, como se ha descrito más arriba, el recipiente 4560 para medicamento está conectado al soporte 4520 mediante una conexión de "encaje a presión". De este modo, el recipiente 4560 para medicamento y la aguja 4512 se mueven simultáneamente con el elemento móvil 4530 y/o el soporte 4520 en sentido distal. Como se ha descrito más arriba, la parte 4516 de extremo proximal de la aguja 4512 está conectada a la parte 4522 de extremo distal del soporte 4520 y está separada del sello 4523 del recipiente 4560 para medicamento cuando el soporte 4520 está en su primera configuración. Dicho de otra forma, el recipiente 4560 para medicamento y la aguja 4512 no definen un camino de administración de medicamento cuando el soporte 4520 está en la primera configuración. El movimiento de la aguja 4512 en sentido distal hace que la parte 4516 de extremo proximal de la aguja 4512 salga de la carcasa 4110 y entre en el cuerpo de un paciente antes de la administración de un medicamento.

20 25 30 35 40 45 50 Despues de que el soporte 4520 y/o la aguja 4512 se hayan desplazado una distancia predeterminada dentro de la cavidad 4157 para medicamento, el soporte 4520 y el recipiente 4560 para medicamento se mueven desde la primera configuración a una segunda configuración. En la segunda configuración del soporte 4520, el recipiente 4560 para medicamento se libera del "encaje a presión", permitiendo que el recipiente 4560 para medicamento y el elemento móvil 4530 continúen moviéndose en sentido distal con respecto al soporte 4520. Dicho de otra forma, el recipiente 4560 para medicamento está configurado para moverse de manera deslizante dentro del soporte 4520 cuando el soporte se mueve desde la primera configuración a la segunda configuración. A medida que el recipiente 4560 para medicamento continúa moviéndose dentro del soporte 4520, la parte 4516 de extremo proximal de la aguja 4512 entra en contacto y perfora el sello 4523 del recipiente 4560 para medicamento. Esto permite que el medicamento contenido en el recipiente 4560 para medicamento fluya a la luz (no mostrada) definida por la aguja 4512, definiendo así un camino de administración de medicamento.

55 60 Cuando el recipiente 4560 para medicamento entra en contacto con el extremo distal del soporte 4520, el recipiente 4560 para medicamento deja de moverse dentro del soporte 4520, mientras que el elemento móvil 4530 continúa moviéndose en sentido distal. Esto hace que la parte 4534 de pistón del elemento móvil 4530 se deslice y/o se mueva de forma obturante dentro del recipiente 4560 para medicamento que contiene un medicamento líquido. A medida que la parte 4534 de pistón del elemento móvil 4530 se desliza y/o se mueve de forma obturante dentro del recipiente 4560 para medicamento, la parte 4534 de pistón genera una presión sobre el medicamento contenido dentro del recipiente 4560 para medicamento, permitiendo de ese modo que al menos una parte del medicamento fluya fuera del recipiente 4560 para medicamento, hacia la luz definida por la aguja 4512. El medicamento se administra al cuerpo de un usuario a través del camino de administración de medicamento definido por el recipiente 4560 para medicamento y la aguja 4512.

65 70 75 80 85 90 Como se ha descrito más arriba, el accionador 4538 de la base 4300 acciona el circuito electrónico 4900 para desencadenar una salida o una secuencia de salidas predeterminada cuando se desplaza la base 4520 desde su primera posición a su segunda posición (véanse, por ejemplo, las Figuras 19-23). Cuando se desplaza el accionador 4538 en sentido proximal con respecto a la abertura 4945, como se indica con la flecha DD en la Figura 23, se acciona el sistema 4900 de circuito electrónico para que emita una o más salidas electrónicas predeterminadas. Por ejemplo, en algunas realizaciones el sistema 4900 de circuito electrónico puede emitir una señal electrónica asociada con voz grabada hacia el dispositivo 4956 de salida audible. Dicha señal electrónica puede estar, por ejemplo, asociada a un temporizador de cuenta atrás audible, que informa al usuario sobre la duración del procedimiento de inyección. Dicho de otra forma, si se necesitan, por ejemplo, diez segundos para completar una

inyección, un temporizador de cuenta atrás audible puede contar de diez a cero, asegurando que el usuario mantiene el inyector médico 4000 en su lugar los diez segundos. En otras realizaciones, la señal electrónica puede estar, por ejemplo, asociada a un mensaje grabado que avise al usuario de que se ha completado la inyección, informe al usuario acerca de procedimientos de eliminación y de seguridad después de la inyección, recomiende al usuario solicitar tratamiento médico después de la inyección, o instrucciones similares. Tal mensaje de estado puede indicar, por ejemplo: "Ahora se ha completado la inyección. Por favor, solicite atención médica adicional de un médico". El sistema 4900 de circuito electrónico también puede emitir simultáneamente una señal electrónica hacia uno y/o ambos ledes 4958A, 4958B, originando con ello que uno y/o ambos ledes 4958A, 4958B dejen de iluminarse, cambien de color, o algo similar, a fin de proporcionar una indicación visual de que la inyección se ha completado. En otras realizaciones, el sistema 4900 de circuito electrónico puede enviar una señal inalámbrica notificando a un dispositivo remoto que se ha completado la inyección. De este modo, se puede vigilar el cumplimiento por parte de un paciente.

En algunas realizaciones, la segunda parte 4946 de accionamiento y el accionador 4538 pueden estar configurados de manera que la base 4500 y/o el accionador 4538 deban desplazarse una distancia predeterminada antes de que el accionador 4538 engrane el borde 4949 de la abertura 4945. Por ejemplo, en algunas realizaciones el accionador 4538 debe moverse aproximadamente 0,5 cm (0,200 pulgadas) antes de que el accionador 4538 engrane el borde 4949 de la abertura 4945. Así, se puede desplazar levemente la base 4700 sin mover de manera irreversible el segundo commutador 4973 del sistema 4900 de circuito electrónico al segundo estado. En consecuencia, esta disposición permitirá que el usuario desplace de forma involuntaria y/o accidental la base 4500 sin accionar el sistema 4900 de circuito electrónico.

Aunque se muestra y se ha descrito más arriba el sistema 4900 de circuito electrónico con dos interruptores irreversibles (por ejemplo, el commutador 4972 y el commutador 4973), en otras realizaciones un sistema de circuito electrónico puede tener cualquier número de commutadores. Además, tales commutadores pueden ser tanto reversibles como irreversibles. Por ejemplo, las Figuras 35-40 muestran partes de un dispositivo 5000 para administración de medicamento que tiene un sistema 5900 de circuito electrónico con tres commutadores irreversibles.

El dispositivo 5000 para administración de medicamento es similar al inyector médico 4000 descrito más arriba. Como se muestra en la Figura 39, el dispositivo 5000 para administración de medicamento incluye una carcasa 5110, un mecanismo de entrega (no mostrado), un sistema 5900 de circuito electrónico, una cubierta (no mostrada), un bloqueo 5700 de seguridad y una base 5300. La estructura y el funcionamiento del mecanismo de administración, la cubierta, el bloqueo 5700 de seguridad y la base 5300 son similares a la estructura y el funcionamiento del mecanismo 4500 de administración, la cubierta 4200, el bloqueo 4700 de seguridad y la base 4300, respectivamente. En consecuencia, a continuación se describirán con detalle solamente el sistema 5900 de circuito electrónico y la carcasa 5110.

Como se muestra en la Figura 35, la carcasa 5110 tiene una parte 5140 de extremo proximal y una parte 5120 de extremo distal. La carcasa 5110 define una cavidad para gas (no mostrada), una cavidad para medicamento (no mostrada) y una cavidad 5153 para sistema de circuito electrónico. La cavidad para gas y la cavidad para medicamento de la carcasa 5110 del dispositivo 5000 para administración de medicamento son similares a la cavidad 4154 para gas y la cavidad 4157 para medicamento, que se muestran y se han descrito más arriba con referencia a las Figuras 9 y 10.

La cavidad 5153 para sistema de circuito electrónico está configurada para recibir el sistema 5900 de circuito electrónico. Como se ha descrito más arriba, la cavidad 5153 para sistema de circuito electrónico está fluídica, acústica y/o físicamente aislada de la cavidad para gas y/o de la cavidad para medicamento por una pared lateral 5148. La carcasa 5110 tiene salientes 5149 configurados para estabilizar el sistema 5900 de circuito electrónico cuando el sistema 5900 de circuito electrónico está dispuesto dentro de la cavidad 5153 para sistema de circuito electrónico. La carcasa 5110 también define aberturas de conexión (no mostradas) configuradas para recibir salientes 5171 de conexión del sistema 5900 de circuito electrónico (véase, por ejemplo, la Figura 36). De este modo, se puede acoplar el sistema 5900 de circuito electrónico a la carcasa 5110 dentro de la cavidad 5153 para sistema de circuito electrónico (véase, por ejemplo, la Figura 39). En otras realizaciones, se puede acoplar el sistema 5900 de circuito electrónico dentro de la cavidad 5153 para sistema de circuito electrónico por cualquier otro medio adecuado, tal como un adhesivo, un clip y/o medios similares.

La carcasa 5110 incluye un saliente 5114 de accionamiento dispuesto dentro de la cavidad 5153 para sistema de circuito electrónico. Como se describe con más detalle en la presente memoria, una parte 5115 de extremo en ángulo del saliente 5114 de accionamiento de la carcasa 5110 está configurada para engranar una tercera parte 5976 de accionamiento de un sustrato 5924 del sistema 5900 de circuito electrónico cuando el sistema 5900 de circuito electrónico está acoplado a la carcasa 5110.

Como se muestra en la Figura 39, el sistema 5900 de circuito electrónico está configurado para encajar dentro de la cavidad 5153 de sistema de circuito electrónico de la carcasa 5110. En consecuencia, como se ha descrito más arriba, el sistema 5900 de circuito electrónico está física, acústica y/o fluidicamente aislado de la cavidad para medicamento, de la cavidad para gas y/o del camino de administración de medicamento dentro del dispositivo 5000

para administración de medicamento (no mostrado). Como se describe en la presente memoria, el sistema 5900 de circuito electrónico está configurado para emitir una salida electrónica asociada a un uso del dispositivo 5000 para administración de medicamento.

5 Como se muestra en la Figura 36, el sistema 5900 de circuito electrónico es similar al sistema 4900 de circuito electrónico descrito más arriba. El sistema 5900 de circuito electrónico del dispositivo 5000 para administración de medicamento incluye una carcasa 5170 de sistema de circuito electrónico, una placa 5922 de circuito impreso, un conjunto 5962 de batería, un dispositivo 5956 de salida audible, dos diodos fotoemisores (ledes) 5958A, 5958B y un clip 5910 de batería. La carcasa 5170 de sistema de circuito electrónico, el conjunto 5962 de batería, el dispositivo 5956 de salida audible, los dos diodos fotoemisores (ledes) 5958A, 5958B y el clip 5910 de batería son similares al conjunto 4962 de batería, el dispositivo 4956 de salida audible, los dos diodos fotoemisores (ledes) 4958A, 4958B y el clip 4910 de batería del sistema 4900 de circuito electrónico descrito más arriba. Por tanto, se omite una discusión detallada de estos componentes.

10 15 20 25 30 35 El sistema 5900 de circuito electrónico incluye también un procesador 5950 configurado para procesar entradas electrónicas (por ejemplo, procedentes de conmutadores de entrada) y generar salidas electrónicas. Como se describe en la presente memoria, dichas salidas electrónicas pueden incluir salidas de audio o visuales asociadas con un uso del dispositivo 5000 para administración de medicamento. Más particularmente, el procesador 5950 está configurado para emitir una señal electrónica hacia el dispositivo 5956 de salida audible, que después convierte la señal electrónica en ondas sonoras. Dicho de otra forma, el procesador 5950 está configurado para emitir una señal electrónica asociada a una salida audible hacia el dispositivo 5956 de salida audible, que está configurado para emitir la salida audible. La señal electrónica puede estar asociada a, por ejemplo, voz grabada, un tono único, una secuencia de tonos y/o algo similar. De esta manera, el sistema 5900 de circuito electrónico puede producir y/o emitir una salida audible asociada con un uso del dispositivo 5000 para administración de medicamento.

35 40 45 50 55 Las señales electrónicas producidas por el procesador 5950 se transmiten al dispositivo 5956 de salida audible a través de uno o más caminos electrónicos (no identificados en el esquema mostrado en la Figura 37) definidos por la placa 5922 de circuito impreso (por ejemplo, pistas conductoras o similares). Como se muestra en la Figura 38, los caminos electrónicos entre el procesador 5950 y el dispositivo 5956 de salida audible carecen de amplificador. Dicho de forma análoga, no se utilizan amplificadores y/o controladores externos al procesador 5950 para amplificar o intensificar las señales electrónicas producidas por el procesador 5950. Esta disposición puede reducir el coste y/o la complejidad del sistema 5900 de circuito electrónico. Por otra parte, al carecer de amplificación externa, la potencia de las señales electrónicas transmitidas al dispositivo 5956 de salida audible puede ser relativamente baja. Así, se puede prolongar la duración del conjunto 5962 de batería, el conjunto 5962 de batería puede incluir baterías más pequeñas y/o el conjunto 5962 de batería puede incluir menos baterías. Por ejemplo, en algunas realizaciones la señal electrónica producida por el procesador 5950 puede tener una potencia inferior a 500 milivatios (mW). En otras realizaciones, la señal electrónica producida por el procesador 5950 puede tener una potencia inferior a 100 milivatios (mW). En otras realizaciones más, la señal electrónica producida por el procesador 5950 puede tener una potencia de aproximadamente 80 milivatios (mW).

40 45 50 55 El procesador 5950 (y cualquiera de los procesadores descritos en la presente memoria) puede ser un dispositivo de procesamiento comercialmente disponible en el mercado dedicado a realizar una o más tareas específicas. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el procesador 5950 puede ser un microprocesador comercialmente disponible, tal como el sintetizador de voz Sonix SNC 12060. Como alternativa, el procesador 5950 puede ser un circuito integrado de aplicación específica (ASIC, por sus siglas en inglés) o una combinación de varios ASIC, que esté diseñado para realizar una o más funciones específicas. En otras realizaciones más, el procesador 5950 puede ser un circuito analógico o digital, o una combinación de múltiples circuitos. En algunas realizaciones, el procesador 5950 puede estar programado a través de, por ejemplo, un controlador interno (no mostrado) de manera que se pueden implementar diversas aplicaciones, entre ellas la combinación de secciones de voz, la disposición de las teclas de activación y/o el control de salida, por ejemplo.

55 60 65 70 75 El procesador 5950 puede incluir un dispositivo de memoria (no mostrado) configurado para recibir y almacenar información, por ejemplo una serie de instrucciones, código legible por procesador, una señal digitalizada, o información similar. El dispositivo de memoria puede incluir uno o más tipos de memoria. Por ejemplo, el dispositivo de memoria puede incluir un componente de memoria de sólo lectura (ROM, por sus siglas en inglés) y un componente de memoria de acceso aleatorio (RAM). El dispositivo de memoria puede incluir también otros tipos de memoria adecuados para almacenar los datos en una forma recuperable por el procesador 5950, por ejemplo, memoria de sólo lectura programable electrónicamente (EPROM), memoria de sólo lectura programable electrónicamente y borrable (EEPROM) o memoria "flash". En algunas realizaciones, para recibir y almacenar información se puede utilizar un dispositivo de memoria independiente del procesador 5950.

75 80 85 90 La Figura 37 muestra la placa 5922 de circuito impreso del sistema 5900 de circuito electrónico. La Figura 38 es una ilustración esquemática del sistema 5900 de circuito electrónico. La placa 5922 de circuito impreso del sistema 5900 de circuito electrónico incluye un sustrato 5924, una primera parte 5926 de accionamiento (que incluye un primer conmutador 5972), una segunda parte 5946 de accionamiento (que incluye un segundo conmutador 5973) y una tercera parte 5976 de accionamiento (que incluye un conmutador 5974 para configuración del sistema de circuito electrónico). El sustrato 5924 de la placa 5922 de circuito impreso incluye los componentes eléctricos necesarios

para que el sistema 5900 de circuito electrónico funcione como se desea. Por ejemplo, los componentes eléctricos pueden incluir resistencias, condensadores, inductores, conmutadores, microcontroladores, microprocesadores y/o componentes similares.

5 La primera parte 5926 de accionamiento y la segunda parte 5946 de accionamiento son similares a la primera parte 4926 de accionamiento y la segunda parte 4946 de accionamiento del sistema 4900 de circuito electrónico, que se ha descrito más arriba (véase, por ejemplo, la Figura 36), y por lo tanto no se describirá o se identificarán con detalle. La tercera parte 5976 de accionamiento incluye un tercer conductor eléctrico 5936 (véase, por ejemplo, la Figura 37) y define una abertura 5975 de accionamiento que tiene un borde 5979 y una abertura 5978 de límite de propagación de desgarro. Como se muestra en las Figuras 36 y 40, la abertura 5975 de accionamiento de la tercera parte 5976 de accionamiento está configurada para recibir la parte 5115 de extremo en ángulo del saliente 5114 de accionamiento de la carcasa 5110 cuando el sistema 5900 de circuito electrónico está dispuesto dentro de la cavidad 5153 para sistema de circuito electrónico. El borde 5979 de la abertura 5975 de accionamiento tiene una forma discontinua, por ejemplo forma de lágrima, que incluye un elevador 5977 para concentración de esfuerzos. La discontinuidad y/o el elevador 5977 para concentración de esfuerzos del borde 5979 pueden tener cualquier forma adecuada para hacer que el sustrato 5924 se deforme en una dirección predeterminada cuando se inserta la parte 5115 de extremo en ángulo del saliente 5114 de accionamiento de la carcasa 5110 en la abertura 5975 de accionamiento (véase, por ejemplo, la Figura 40), como se describe más adelante.

10 El tercero conductor eléctrico 5936 incluye el conmutador 5974 de configuración del sistema de circuito electrónico (véase, por ejemplo, la Figura 37) dispuesto entre la abertura 5975 de accionamiento y la abertura 5978 de límite de propagación de desgarro que puede ser, por ejemplo, una parte frangible del tercer conductor eléctrico 5436. Como se muestra en las Figuras 39 y 40, cuando el sistema 5900 de circuito electrónico está unido a la carcasa 5110, una parte de la parte 5115 en ángulo del saliente 5114 de accionamiento está dispuesta dentro de la abertura 5975 de accionamiento de la tercera parte 5976 de accionamiento, como se indica con la flecha HH en la Figura 40. El movimiento continuado de la parte 5115 en ángulo del saliente 5114 de accionamiento dentro de la tercera parte 5976 de accionamiento del sustrato 5924 hace que la tercera parte 5976 de accionamiento del sustrato 5924 se rasgue, separando así la parte 5936 del tercer conductor eléctrico que incluye el conmutador 5974 de configuración sistema de circuito electrónico. Dicho de otra forma, cuando el sistema 5900 de circuito electrónico está unido a la carcasa 5110, el saliente 5114 de accionamiento mueve de manera irreversible el conmutador 5974 de configuración de sistema de circuito electrónico desde un primer estado (por ejemplo, un estado de continuidad eléctrica) a un segundo estado (por ejemplo, un estado de discontinuidad eléctrica).

15 La abertura 5978 de límite de propagación de desgarro está configurada para limitar la propagación del desgarro en el sustrato 5924. Dicho de otra forma, la abertura 5978 de límite de propagación de desgarro está configurada para asegurar que el desgarro del sustrato 5924 no se extienda más allá de la abertura 5978 de límite de propagación de desgarro. La abertura 5978 de límite de propagación de desgarro puede tener cualquier forma configurada para limitar la propagación de un desgarro y/o rotura del sustrato 5924. Por ejemplo, la abertura 5978 de límite de propagación de desgarro puede tener forma ovalada. En otras realizaciones, el borde de la abertura 5978 de límite de propagación de desgarro puede estar reforzado para asegurar que el desgarro del sustrato 5924 no se extienda más allá de la abertura 5978 de límite de propagación de desgarro. La parte 5115 de extremo en ángulo del saliente 5114 de accionamiento asegura que el desgarro del sustrato 5924 se propaga en la dirección deseada. Dicho de otra forma, la parte 5115 de extremo en ángulo del saliente 5114 de accionamiento asegura que el desgarro del sustrato 5924 se produzca entre la abertura 5975 de accionamiento y la abertura 5978 de límite de propagación de desgarro.

20 Cuando el saliente 5114 de accionamiento de la carcasa 5110 mueve de manera irreversible el conmutador 5974 de configuración de sistema de circuito electrónico del sistema 5900 de circuito electrónico desde el primer estado al segundo estado, el sistema 5900 de circuito electrónico se puede mover entre una primera configuración y una segunda configuración. Por ejemplo, en algunas realizaciones el movimiento de manera irreversible del conmutador 5974 de configuración de sistema de circuito electrónico del sistema 5900 de circuito electrónico al segundo estado pone al sistema 5900 de circuito electrónico en la segunda configuración, de manera que, cuando se aplica corriente al sistema 5900 de circuito electrónico, el sistema 5900 de circuito electrónico reconoce que el dispositivo 5000 para administración de medicamento es un tipo determinado de dispositivo para administración de medicamento y/o está en una configuración determinada. En algunas realizaciones, la carcasa puede carecer de saliente 5114 de accionamiento, y por tanto el conmutador 5974 de configuración del sistema de circuito electrónico se mantiene en su primer estado cuando se une el sistema 5900 de circuito electrónico a la carcasa 5110. De este modo, el conmutador 5974 de configuración del sistema de circuito electrónico puede permitir la utilización del sistema 5900 de circuito electrónico con diferentes tipos y/o configuraciones de dispositivos para administración de medicamento. La funcionalidad dual del sistema 5900 de circuito electrónico permite la producción del mismo sistema 5900 de circuito electrónico para múltiples dispositivos, permitiendo así la producción en masa y disminuyendo el coste de producción del sistema 5900 de circuito electrónico.

25 Por ejemplo, en algunas realizaciones se puede utilizar el sistema 5900 de circuito electrónico ya sea en un dispositivo real para administración de medicamento o en un dispositivo simulado para administración de medicamento. Un dispositivo simulado para administración de medicamento puede, por ejemplo, corresponder a un dispositivo real para administración de medicamento y se puede utilizar, por ejemplo, para entrenar a un usuario en

el funcionamiento del correspondiente dispositivo real para administración de medicamento.

El dispositivo simulado para administración de medicamento puede simular el dispositivo real para administración de medicamento de diversas maneras. Por ejemplo, en algunas realizaciones el dispositivo simulado para administración de medicamento puede tener una forma correspondiente a la forma del dispositivo real para administración de medicamento, un tamaño correspondiente al tamaño del dispositivo real para administración de medicamento y/o un peso correspondiente al peso del dispositivo real para administración de medicamento.

5 Además, en algunas realizaciones, el dispositivo simulado para administración de medicamento puede incluir componentes que correspondan a los componentes del dispositivo real para administración de medicamento. De este modo, el dispositivo simulado para administración de medicamento puede simular el aspecto, el tacto y los sonidos del dispositivo real para administración de medicamento. Por ejemplo, en algunas realizaciones el dispositivo simulado para administración de medicamento puede incluir componentes externos (por ejemplo, una carcasa, un protector de aguja, una cubierta estéril, un bloqueo de seguridad o componentes similares) que correspondan a componentes externos del dispositivo real para administración de medicamento. En algunas realizaciones, el dispositivo simulado para administración de medicamento puede incluir componentes internos (por 10 ejemplo, un mecanismo de accionamiento, una fuente de gas comprimido, un recipiente para medicamento o componentes similares) que correspondan a los componentes internos del dispositivo real para administración de medicamento.

15

20 Sin embargo, en algunas realizaciones el dispositivo simulado para administración de medicamento puede carecer de medicamento y/o de aquellos componentes que hacen que se administre el medicamento (por ejemplo, una aguja, una boquilla o componentes similares). De este modo, se puede utilizar el dispositivo simulado para administración de medicamento para entrenar a un usuario en el uso del dispositivo real para administración de medicamento sin exponer al usuario a una aguja y/o a un medicamento. Además, el dispositivo simulado para administración de medicamento puede tener características que lo identifiquen como un dispositivo de entrenamiento, para evitar que un usuario crea erróneamente que el dispositivo simulado para administración de medicamento se puede utilizar para administrar un medicamento. Por ejemplo, en algunas realizaciones el dispositivo simulado para administración de medicamento puede tener un color distinto al de un dispositivo real para administración de medicamento correspondiente. Análogamente, en algunas realizaciones el dispositivo simulado para administración de medicamento puede incluir una etiqueta que lo identifique claramente como un dispositivo de 25 entrenamiento.

30 El accionamiento del conmutador 5974 de configuración del dispositivo para administración de medicamento puede configurar el sistema 5900 de circuito electrónico para que emita una salida electrónica distinta cuando el dispositivo 5000 para administración de medicamento es un inyector médico simulado que cuando el dispositivo 5000 para administración de medicamento es un inyector médico real. Dicho de otra forma, se puede configurar el sistema 35 5900 de circuito electrónico para que emita una primera serie de salidas electrónicas cuando el conmutador 5974 de configuración de sistema de circuito electrónico está en el primer estado y una segunda serie de salidas electrónicas cuando el conmutador 5974 de configuración de sistema de circuito electrónico está en el segundo estado. De este modo, el conmutador 5974 de configuración del sistema de circuito electrónico puede permitir la utilización del mismo sistema 5900 de circuito electrónico tanto en dispositivos simulados para administración de medicamento como en dispositivos para administración de medicamento reales. Por ejemplo, cuando se utiliza en un dispositivo 40 real para administración de medicamento, la carcasa puede carecer de saliente 5114 de accionamiento. La funcionalidad dual del sistema 5900 de circuito electrónico puede disminuir el coste de producción del sistema 5900 de circuito electrónico del dispositivo 5000 para administración de medicamento.

45 En otras realizaciones, el movimiento del interruptor 5974 de configuración del sistema de circuito electrónico al segundo estado puede poner el sistema 5900 de circuito electrónico en cualquiera de diferentes configuraciones funcionales. Por ejemplo, el movimiento del interruptor 5974 de configuración del sistema de circuito electrónico desde el primer estado al segundo estado puede indicar el tipo de medicamento presente en el recipiente para medicamento, la dosis del medicamento y/o el lenguaje de las salidas electrónicas audibles emitidas por el sistema 5900 de circuito electrónico.

50 Todavía en otras realizaciones, se puede utilizar un número cualquiera de conmutadores de configuración de sistema de circuito electrónico. Por ejemplo, se pueden utilizar múltiples conmutadores para configurar el sistema 5900 de circuito electrónico a fin de emitir instrucciones de uso en un número cualquiera de idiomas. Por ejemplo, si un sistema de circuito electrónico contuviese tres conmutadores de configuración (por ejemplo, los conmutadores A, B y C), el conmutador A puede corresponder a las instrucciones en inglés, el conmutador B a las instrucciones en español y el interruptor C a las instrucciones en alemán. Además, el movimiento de los dos conmutadores A y B al 55 segundo estado podría corresponder a las instrucciones en francés. De este modo, se puede configurar un único sistema 5900 de circuito electrónico para emitir instrucciones en múltiples idiomas.

60 La Figura 41 es un diagrama de flujo de un método 100 según una realización de la invención. El método incluye montar un dispositivo médico configurado para administrar un medicamento al cuerpo de un paciente, 102. El dispositivo médico incluye una carcasa, un recipiente para medicamento dispuesto dentro de la carcasa, un accionador y un bloqueo de seguridad. En algunas realizaciones, la carcasa, el recipiente para medicamento, el accionador y el bloqueo de seguridad pueden ser similares a los componentes correspondientes del inyector médico

4000 y/o del dispositivo 5000 para administración de medicamento, descritos más arriba. El accionador del dispositivo médico está configurado para iniciar la administración del medicamento desde el recipiente para medicamento cuando se acciona el accionador. El bloqueo de seguridad del dispositivo médico está configurado para impedir el accionamiento del accionador.

- 5 Despues de haber montado el dispositivo médico, opcionalmente se puede esterilizar al menos una parte del dispositivo médico, 104. Se pueden utilizar diversas técnicas de esterilización. En algunas realizaciones, una técnica de esterilización adecuada incluye el uso de uno o más de óxido de etileno, radiación gamma, radiación de haz de electrones, radiación ultravioleta, vapor, plasma o peróxido de hidrógeno. En algunas realizaciones, se esteriliza la aguja antes de instalar la cubierta de aguja. En algunas realizaciones, se esteriliza la aguja después de haber instalado la cubierta de aguja. Por ejemplo, en algunas realizaciones se instala la cubierta de aguja y luego se hace pasar un esterilizante gaseoso a través de al menos una parte de la cubierta de aguja. Se esteriliza la aguja utilizando una técnica de esterilización gaseosa que puede atravesar uno o más poros de una cubierta porosa de aguja. En algunas realizaciones, se puede esterilizar la aguja utilizando una técnica de esterilización gaseosa que pueda atravesar uno o más poros de una cubierta porosa de aguja, pero que no reaccione con un medicamento en un recipiente para medicamento dispuesto en la carcasa.

A continuación se acopla un sistema de circuito electrónico a la carcasa del dispositivo médico montado, 106. El sistema de circuito electrónico se acopla a la carcasa de manera que una abertura definida por un sustrato del sistema de circuito electrónico está dispuesta sobre una parte del bloqueo de seguridad. El sistema de circuito electrónico está configurado para emitir una salida electrónica en respuesta a un movimiento del bloqueo de seguridad dentro de la abertura. Por ejemplo, en algunas realizaciones el sistema de circuito electrónico puede ser similar al sistema 4900 de circuito electrónico del inyector médico 4000 y/o al sistema 5900 de circuito electrónico del dispositivo 5000 para administración de medicamento, como se ha descrito más arriba. En algunas realizaciones, la salida electrónica puede ser, por ejemplo, una salida visual, una salida audible y/o una salida táctil, como las descritas más arriba. En otras realizaciones, la salida electrónica puede ser una señal inalámbrica configurada para ser recibida por un dispositivo remoto.

Despues de que se ha acoplado a la carcasa el sistema de circuito electrónico, opcionalmente se puede disponer una cubierta sobre el dispositivo médico, 108. La cubierta puede tener un saliente dispuesto entre una batería y una parte de contacto de batería del sistema de circuito electrónico. Por ejemplo, en algunas realizaciones la cubierta puede ser similar a la cubierta 4200 del inyector médico 4000 y/o la cubierta 5200 del inyector médico 5000.

- 30 La Figura 42 es un diagrama de flujo de un método 120 según una realización de la invención. El método incluye, opcionalmente, montar un dispositivo simulado para administración de medicamento, 122.

El dispositivo para administración de medicamento puede incluir una carcasa, un accionador y un bloqueo de seguridad. El dispositivo simulado para administración de medicamento está configurado para simular un dispositivo real para administración de medicamento. Despues se alinea un sistema de circuito electrónico con una parte de la carcasa configurada para recibir el sistema de circuito electrónico, 124. El alineamiento del sistema de circuito electrónico con la carcasa asegura que partes de la carcasa se alinean con partes correspondientes del sistema de circuito electrónico. Si las partes correspondientes no se alinean, puede surgir una serie de problemas. Por ejemplo, puede que el sistema de circuito electrónico no funcione correctamente y/o puede resultar dañado el sistema de circuito electrónico como resultado del alineamiento incorrecto.

- 40 A continuación se acopla el sistema de circuito electrónico al dispositivo simulado para administración de medicamento de manera que una parte de la carcasa acciona un conmutador del sistema de circuito electrónico, 126. El sistema de circuito electrónico está configurado para emitir una salida electrónica asociada a un uso del dispositivo simulado para administración de medicamento y a un estado del conmutador.

45 El conmutador puede ser similar al conmutador 5974 de configuración del sistema de circuito electrónico del dispositivo 5000 para administración de medicamento. Por ejemplo, el sistema de circuito electrónico puede emitir una primera salida electrónica asociada a un uso del dispositivo simulado para administración de medicamento cuando el conmutador está en un primer estado y una segunda salida electrónica asociada a un uso del dispositivo simulado para administración de medicamento cuando el conmutador está en un segundo estado. En algunas realizaciones, la salida electrónica puede ser, por ejemplo, una salida visual, una salida audible y/o una salida táctil, como las descritas más arriba. En otras realizaciones, la salida electrónica puede ser una señal inalámbrica configurada para ser recibida por un dispositivo remoto. Como se ha descrito más arriba, en el sistema de circuito electrónico se puede disponer un número cualquiera de conmutadores.

55 En algunas realizaciones, se puede emplear una autocomprobación electrónica para verificar la integridad de un sistema de circuito electrónico y/o de los conmutadores de un dispositivo para administración de medicamento. La Figura 43 es un diagrama de flujo de un método 150 de autocomprobación que se puede ejecutar para asegurar que un conmutador del sistema de circuito electrónico está en el estado correcto (es decir, un estado que corresponde a la configuración del dispositivo para administración de medicamento). Por ejemplo, en algunas realizaciones el método 150 puede asegurar que el conmutador de configuración del sistema de circuito electrónico está en el estado correcto (es decir, un primer estado si el dispositivo para administración de medicamento es un dispositivo real para

administración de medicamento o un segundo estado si el dispositivo para administración de medicamento es un dispositivo simulado para administración de medicamento). El método incluye aplicar corriente a los terminales de la batería, 152, y por lo tanto al sistema de circuito electrónico. Si el conmutador de configuración del sistema de circuito electrónico está en el primer estado, 154, el sistema de circuito electrónico emitirá una primera secuencia de salida,

- 5 155. Por ejemplo, la primera secuencia de salida puede consistir en que los ledes parpadeen en una primera secuencia predeterminada (por ejemplo, verde-rojo-verde), seguida de una salida audible. La primera secuencia de salida puede indicar que el dispositivo para administración de medicamento es un dispositivo real para administración de medicamento y no un dispositivo simulado para administración de medicamento. Si el conmutador de configuración del sistema de circuito electrónico está en el segundo estado, 156, el sistema de circuito electrónico emitirá una segunda secuencia de salida, distinta de la primera, 157. Por ejemplo, la segunda secuencia de salida puede consistir en que los ledes parpadeen en una segunda secuencia predeterminada (por ejemplo, rojo-verde-verde), seguido de una salida audible. La segunda secuencia de salida puede indicar que el dispositivo para administración de medicamento es un entrenador. Si no se produce ni la primera secuencia de salida ni la segunda secuencia de salida, el inyector médico ha fallado la comprobación, 158, lo que indica que existe un error en el sistema de circuito electrónico.

En otras realizaciones, se pueden utilizar distintas secuencias de salida electrónicas para indicar y/o comprobar distintos modos de inyector médico. Por ejemplo, los ledes podrían parpadear en una tercera secuencia para indicar un inyector médico en español. Además, se puede utilizar un número cualquiera de autocomprobaciones para determinar el estado de cada conmutador del sistema de circuito electrónico. Además, mediante la autocomprobación se puede comprobar la integridad de un número cualquiera de componentes electrónicos del dispositivo para administración de medicamento. Por ejemplo, la integridad de los ledes y/o del dispositivo de salida audible se puede comprobar utilizando una autocomprobación similar a la descrita más arriba.

20 Aunque los inyectores médicos y/o los dispositivos para suministro de medicamento mostrados se han mostrado y descrito más arriba con una carcasa (por ejemplo, la carcasa 4110 o la carcasa 5110) que define una cavidad para sistema de circuito electrónico que está fluídica, acústica y/o físicamente aislada de una cavidad para medicamento, en otras realizaciones un dispositivo para suministro de medicamento puede definir una cavidad para sistema electrónico de circuito y/o recinto acústico que esté en comunicación fluídica y/o acústica con una cavidad para medicamento. Por ejemplo, la Figura 44 es una ilustración esquemática de un dispositivo 6000 para administración de medicamento que tiene un recinto acústico, según una realización de la invención. El dispositivo 6000 para administración de medicamento incluye una carcasa 6110, un recipiente 6560 para medicamento, un elemento 6512 para suministro de medicamento y un sistema 6900 de circuito electrónico. El recipiente 6560 para medicamento, que puede ser, por ejemplo, un cartucho prellenado, un vial, una ampolla o recipiente similar, está dispuesto dentro de la carcasa 6110. Al menos una parte del elemento 6512 para suministro de medicamento está dispuesta dentro de la carcasa 6110. En algunas configuraciones, el elemento 6512 para suministro de medicamento puede estar en comunicación fluídica con el recipiente 6560 para medicamento. De este modo, se puede transportar un medicamento desde el recipiente 6560 para medicamento hasta una zona fuera de la carcasa 6110 a través del elemento 6512 para suministro de medicamento. El elemento 6512 para suministro de medicamento puede incluir, por ejemplo, una aguja, una boquilla, una boquilla o similar.

25 40 En algunas realizaciones, el dispositivo 6000 para administración de medicamento puede ser cualquier inyector médico adecuado para inyectar un medicamento en el cuerpo de un paciente. Por ejemplo, el dispositivo 6000 para administración de medicamento puede ser una jeringa, inyector de pluma, autoinyector o dispositivo similar. En otras realizaciones, el dispositivo 6000 para administración de medicamento puede ser un inhalador. En otra realización más, el dispositivo 6000 para administración de medicamento puede ser un sistema de administración transdérmica. 45 En algunas realizaciones, el dispositivo 6000 para administración de medicamento puede ser un dispositivo para suministro de medicamento en atención crónica. Dicho de otra forma, el dispositivo 6000 para administración de medicamento puede ser un dispositivo reutilizable que contenga múltiples dosis de medicamento. Por ejemplo, un dispositivo 6000 para administración de medicamento que tenga múltiples dosis de medicamento se puede utilizar para gestionar la administración de insulina o la administración de otros medicamentos (por ejemplo, para tratar la esclerosis múltiple, anemia, artritis reumatoide, osteoporosis o afecciones similares) que pueden requerir, en algunos 50 casos, dosis diarias, semanales y/o mensuales. En otras realizaciones, el dispositivo 6000 para administración de medicamento puede ser un dispositivo de un solo uso. Dicho de otra manera, el dispositivo 6000 para administración de medicamento puede contener una única dosis de medicamento. En otras realizaciones más, el dispositivo 6000 para administración de medicamento puede ser un dispositivo simulado para administración de medicamento o entrenador, similar a los dispositivos simulados o entrenadores para administración de medicamento descritos en la 55 publicación de patente de EE. UU. número 2008/0059133, titulada "Medical Injector Simulation Device", presentada el 27 de febrero de 2007.

60 El sistema 6900 de circuito electrónico incluye un dispositivo 6956 de salida audible y una cubierta 6170 acoplada a la carcasa 6110. El dispositivo 6956 de salida audible, que puede ser, por ejemplo, un microaltavoz, está configurado para producir una salida audible OP11. Dicho de otra forma, el dispositivo 6956 de salida audible está configurado para producir un conjunto de ondas sonoras en respuesta a una señal electrónica procedente del sistema 6900 de circuito electrónico. En algunas realizaciones, el sistema 6900 de circuito electrónico y el dispositivo 6956 de salida audible pueden producir la salida audible OP11 en asociación con el uso del dispositivo 6000 para administración de medicamento.

El sistema 6900 de circuito electrónico puede incluir cualesquiera componentes electrónicos adecuados acoplados operativamente para producir y/o emitir la salida audible OP11 y/o llevar a cabo las funciones descritas en la presente memoria. En algunas realizaciones, el sistema 6900 de circuito electrónico puede ser similar a los sistemas de circuito electrónico descritos más arriba (por ejemplo, el sistema 4900 de circuito electrónico, el sistema 5900 de circuito electrónico, etc.).

La carcasa 6110 y la cubierta 6170 del sistema 6900 de circuito electrónico definen colectivamente una zona 6153. Aunque en la Figura 44 se ilustra la zona 6153 como un área bidimensional, la zona 6153 está asociada con un volumen o espacio cerrado dentro de la carcasa 6110. Dicho de forma análoga, la zona 6153 puede ser una cavidad, una cámara o un recinto definido por la carcasa 6110 y la cubierta 6170. En algunas realizaciones, la zona 6153 puede estar asociada a un volumen o espacio dentro de la carcasa 6110 que tenga al menos una abertura (no mostrada en la Figura 44) hacia un área fuera de la carcasa 6110.

Al menos una parte del sistema 6900 de circuito electrónico está dispuesta dentro de la zona 6153 de la carcasa 6110. El sistema 6900 de circuito electrónico está acoplado a la carcasa 6110 de manera que el dispositivo 6956 de salida audible está dispuesto dentro de la zona 6153 definida por la carcasa 6110 y la cubierta 6170. Por otra parte, el volumen asociado con la zona 6153 es mayor que el volumen del dispositivo 6956 de salida audible. De este modo, la zona 6153 puede funcionar como un recinto acústico para el dispositivo 6956 de salida audible. Como recinto acústico, se puede utilizar la zona 6153 para minimizar o atenuar ruido y/o para intensificar la salida audible OP11 del dispositivo 6956 de salida audible. En algunas realizaciones, la zona 6153 puede reducir el ruido mediante el aislamiento y/o la absorción de sonido y/o vibración asociados con el dispositivo 6956 de salida audible. En algunas realizaciones, la zona 6153 puede intensificar la salida audible OP11 de un dispositivo 6956 de salida audible mediante la amplificación acústica de la salida audible en una o más frecuencias resonantes acústicas definidas por las características físicas de la zona 6153 (por ejemplo, volumen, forma o características similares). En algunas realizaciones, por ejemplo, la zona 6153 define al menos una frecuencia acústica resonante dentro de la gama de frecuencias acústicas del dispositivo 6956 de salida audible.

La salida audible OP11 puede ser, por ejemplo, una representación audible de un mensaje o voz grabados, un tono único o una secuencia de tonos, y/o algo similar. En algunas realizaciones, la salida audible OP11 puede estar asociada con una voz, instrucción o mensaje pregrabados, para el uso del dispositivo 6000 para administración de medicamento. En otras realizaciones, la salida audible OP11 puede estar asociada con instrucciones o indicaciones posteriores al uso, tales como, por ejemplo, un mensaje grabado que informe al usuario de que se ha completado el evento de administración de medicamento, que instruya al usuario acerca de procedimientos de eliminación y de seguridad después de la administración de medicamento, que recomiende al usuario solicitar tratamiento médico después de la administración de medicamento, y/o instrucciones similares. En otras realizaciones más, la salida audible OP11 puede estar asociada con el cumplimiento por parte del paciente con respecto al uso del dispositivo 6000 para administración de medicamento. En algunas realizaciones, la salida audible OP11 puede estar asociada con un accionamiento del dispositivo 6000 para administración de medicamento. Dicho de otra forma, el dispositivo 6956 de salida audible puede estar configurado para emitir la salida audible OP11 en respuesta al desencadenamiento o la activación de una función, procedimiento y/o modo asociado con el dispositivo 6000 para administración de medicamento.

Aunque se muestra la zona 6153 completamente cerrada, en otras realizaciones la zona 6153 puede estar parcialmente cerrada. Por ejemplo, en algunas realizaciones la cubierta 6170 y/o la carcasa 6110 definen una abertura (no mostrada) a través de la cual puede estar dispuesto el dispositivo 6956 de salida audible dentro de la zona 6153. En algunas realizaciones, la forma del dispositivo 6956 de salida audible puede coincidir sustancialmente con la forma de la zona 6153 parcialmente cerrada. En otras realizaciones, el volumen del dispositivo 6956 de salida audible dispuesto dentro de la zona 6153 parcialmente cerrada es menor que el volumen de la zona 6153 parcialmente cerrada.

La Figura 45 es una ilustración esquemática de un dispositivo 7000 para administración de medicamento que tiene un recinto acústico adaptado, según una realización de la invención. El dispositivo 7000 para administración de medicamento incluye una carcasa 7110, un recipiente 7560 para medicamento y un sistema 7900 de circuito electrónico. El recipiente 7560 para medicamento, que puede ser, por ejemplo, un cartucho prellenado, un vial, una ampolla o recipiente similar, está dispuesto dentro de la carcasa 7110.

El dispositivo 7000 para administración de medicamento puede ser un dispositivo reutilizable que contenga múltiples dosis de medicamento. Por ejemplo, se puede utilizar un dispositivo 7000 para administración de medicamento que tenga múltiples dosis de medicamento para gestionar la administración de insulina o la administración de otros medicamentos (por ejemplo, para tratar la esclerosis múltiple, anemia, artritis reumatoide, osteoporosis o afecciones similares) que pueden requerir, en algunos casos, dosis diarias, semanales y/o mensuales. En otras realizaciones, el dispositivo 7000 para administración de medicamento puede ser un dispositivo de un solo uso. Dicho de otra forma, el dispositivo 7000 para administración de medicamento puede contener una sola dosis de medicamento. En otras realizaciones más, el dispositivo 7000 para administración de medicamento puede ser un dispositivo simulado para administración de medicamento, o entrenador.

El sistema 7900 de circuito electrónico puede incluir cualesquiera componentes electrónicos adecuados acoplados

operativamente para producir y/o emitir la salida la salida audible y/o llevar a cabo las funciones descritas en la presente memoria. El sistema 7900 de circuito electrónico incluye un dispositivo 7956 de salida audible y una cubierta 7170 acoplada a la carcasa 7110. El dispositivo 7956 de salida audible, que puede ser, por ejemplo, un microaltavoz, incluye una parte frontal 7004 y una parte trasera 7003. La parte frontal 7004 del dispositivo 7956 de

5 salida audible está configurada para emitir una primera salida audible OP21 que incluye un primer conjunto de ondas sonoras. La parte trasera 7003 del dispositivo 7956 de salida audible está configurada para emitir una segunda salida audible OP22 que incluye un segundo conjunto de ondas sonoras. El primer conjunto de ondas sonoras asociado con la primera salida audible OP21 puede originarse por cambios en la presión del aire que se produzcan en la parte frontal 7004 del dispositivo 7956 de salida audible provocados, por ejemplo, por un movimiento 10 controlado de una parte del dispositivo 7956 de salida audible (por ejemplo, un cono, membrana, diafragma o similar). El segundo conjunto de ondas sonoras asociado con la segunda salida audible OP22 puede originarse por cambios en la presión del aire que se produzcan en la parte trasera 7003 del dispositivo 7956 de salida audible provocados, por ejemplo, por el movimiento de una parte del dispositivo 7956 de salida audible. En algunas 15 realizaciones, una única parte en movimiento (por ejemplo, un cono de altavoz) puede producir tanto el primer conjunto de ondas sonoras como el segundo conjunto de ondas sonoras. Por ejemplo, un movimiento del cono que produzca un aumento de la presión del aire en la parte frontal 7004 del dispositivo 7956 de salida audible origina una disminución correspondiente de la presión del aire en la parte trasera 7003 del dispositivo 7956 de salida audible. Análogamente, un movimiento del cono que produzca una disminución de la presión del aire en la parte frontal 7004 20 del dispositivo 7956 de salida audible origina un aumento correspondiente en la presión del aire en la parte trasera 7003 del dispositivo 7956 de salida audible. Por consiguiente, en algunas realizaciones el primer conjunto de ondas sonoras producidas en la parte frontal 7004 del dispositivo 7956 de salida audible puede estar fuera de fase con el segundo conjunto de ondas sonoras producidas en la parte trasera 7003 del dispositivo 7956 de salida audible. De este modo, el sistema 7900 de circuito electrónico y el dispositivo 7956 de salida audible pueden producir una salida audible asociada al uso del dispositivo 7000 para administración de medicamento.

25 La carcasa 7110 y la cubierta 7170 del sistema 7900 de circuito electrónico definen colectivamente una zona 7153. Aunque en la Figura 45 se ilustra la zona 7153 como un área bidimensional, la zona 7153 está asociada con un volumen o espacio cerrado dentro de la carcasa 7110. Dicho de forma análoga, la zona 7153 puede ser una cavidad, una cámara o un recinto definido por la carcasa 7110 y la cubierta 7170. Al menos una parte del sistema 30 7900 de circuito electrónico y/o del dispositivo 7956 de salida audible está dispuesta dentro de la zona 7153 de la carcasa 7110. De este modo, la zona 7153 puede funcionar como un recinto acústico para el dispositivo 7956 de salida audible.

La cubierta 7170 define una abertura 7001 a través de la cual puede viajar el primer conjunto de ondas sonoras asociado a la salida audible OP21. Análogamente, la carcasa 7110 define una abertura 7002 a través de la cual puede viajar el segundo conjunto de ondas sonoras asociado a la salida audible OP22. Se puede denominar a la abertura 7002, por ejemplo, una "boca" del recinto acústico asociado a la zona 7153. En algunas realizaciones, la abertura 7001 y la abertura 7002 pueden estar configuradas colectivamente de manera que el primer conjunto de ondas sonoras asociado con la salida audible OP21 cuando sale de la carcasa 7110 a través de la abertura 7001 esté sustancialmente en fase con el segundo conjunto de ondas sonoras asociado con la salida audible OP22 cuando sale de la carcasa 7110 a través de la abertura 7002. Dicho de forma análoga, en algunas realizaciones la abertura 7002 puede estar situada y/u orientada con respecto a la abertura 7001 para compensar, reducir y/o 40 eliminar la diferencia de fase que pueda existir entre el primer conjunto de ondas sonoras de la salida audible OP21 y el segundo conjunto de ondas sonoras de la salida audible OP22 dentro de la carcasa 7110. Dicho de otra forma, en algunas realizaciones la distancia recorrida por el primer conjunto de ondas sonoras de la salida audible OP21 para salir a través de la abertura 7001 (por ejemplo, la distancia entre la parte frontal 7004 del dispositivo 7956 de salida audible y la salida de la abertura 7001) y la distancia que recorre el segundo conjunto de ondas sonoras de la salida audible OP22 para salir a través de la abertura 7002 (por ejemplo, la distancia entre la parte trasera 7003 del dispositivo 7956 de salida audible y la salida de la abertura 7002) es tal que el primer conjunto de ondas sonoras asociado con la salida audible OP21 al salir de la carcasa 7110 está sustancialmente en fase con el segundo conjunto de ondas sonoras asociado con la salida audible OP22 al salir de la carcasa 7110 a través de la abertura 45 50 7002. De este modo, la compensación de fase que resulta de la diferencia entre el camino de salida del primer conjunto de ondas sonoras de la salida audible OP21 y el camino de salida del segundo conjunto de ondas sonoras de la salida audible OP22 puede aumentar (por ejemplo, interferir constructivamente) el nivel global del sonido del dispositivo 7956 de salida audible fuera de la carcasa 7110.

Aunque se muestra que la cubierta 7170 define la abertura 7001, en otras realizaciones la carcasa 7110 puede 55 definir tanto la abertura 7001 como la abertura 7002. Aunque se describe que la cubierta 7170 define una única abertura 7001, en otras realizaciones la cubierta 7170 puede definir múltiples aberturas. Análogamente, en algunas realizaciones la carcasa 7110 puede definir múltiples "bocas" o aberturas. En algunas realizaciones, la abertura 7002 está configurada para ser cubierta de manera selectiva por un elemento móvil (no mostrado) del dispositivo 7000 para suministro de medicamento. Por ejemplo, la abertura 7002 puede ser cubierta selectivamente por al menos uno de un manguito, un bloqueo de seguridad o un protector de aguja.

Las salidas audibles OP21 y OP22 pueden referirse a instrucciones, avisos, mensajes, actuaciones y/o el cumplimiento asociado al uso del dispositivo 7000 para administración de medicamento. La salida audible OP21 y la salida audible OP22 pueden ser, por ejemplo, una mensaje o voz grabados, un tono único o una secuencia de tonos,

y/o similares. De este modo, el sistema 7900 de circuito electrónico puede emitir información para el usuario a través de las salidas audibles OP21 y OP22 de una manera discreta y/o sin estorbar la administración de los medicamentos. Las salidas audibles OP21 y OP22 pueden ser, por ejemplo, representaciones audibles de un mensaje o voz grabados, tonos únicos o secuencias de tonos, y/o similares. En algunas realizaciones, las salidas audibles OP21 y OP22 pueden estar asociadas con una voz, instrucción o mensaje pregrabados con vistas a la utilización del dispositivo 7000 para administración de medicamento. En otras realizaciones, las salidas audibles OP21 y OP22 pueden estar asociadas con instrucciones o mensajes posteriores al uso, por ejemplo un mensaje grabado que informe al usuario de que se ha completado la administración de medicamento, que instruya al usuario acerca de procedimientos de eliminación y de seguridad después de la administración de medicamento, que recomiende al usuario solicitar tratamiento médico después de la administración de medicamento, y/o instrucciones similares. En otras realizaciones más, las salidas audibles OP21 y OP22 pueden estar asociadas con el cumplimiento por parte del paciente con respecto al uso del dispositivo 7000 para administración de medicamento. En algunas realizaciones, las salidas audibles OP21 y OP22 pueden estar asociadas con un accionamiento del dispositivo 7000 para administración de medicamento. Dicho de otra forma, el dispositivo 7956 de salida audible puede estar configurado para emitir las salidas audibles OP21 y OP22 en respuesta al desencadenamiento o la activación de una función, procedimiento y/o modo asociado con el dispositivo 7000 para administración de medicamento.

La Figura 46 es una ilustración esquemática de un dispositivo 8000 para administración de medicamento según una realización de la invención. El dispositivo para administración de medicamento 8000 incluye una carcasa 8110, un recipiente 8560 para medicamento, un elemento 8512 para suministro de medicamento y un sistema 8900 de circuito electrónico. El recipiente 8560 para medicamento está dispuesto dentro de la carcasa 8110. Al menos una parte del elemento 8512 para suministro de medicamento está dispuesta dentro de la carcasa 8110. El recipiente 8560 para medicamento y/o el elemento 8512 para suministro de medicamento pueden ser sustancialmente similares al recipiente 6560 para medicamento y/o al elemento 6512 para suministro de medicamento, respectivamente, como se muestran y se han descrito más arriba con referencia a la Figura 44.

El sistema 8900 de circuito electrónico, que puede ser similar al sistema 1900 de circuito electrónico mostrado y descrito más arriba con referencia a la Figura 44, incluye un procesador 8010 de audio y un dispositivo 8956 de salida audible. El procesador 8010 de audio está configurado para emitir una salida electrónica S31 hacia el dispositivo 8956 de salida audible. El procesador 8010 de audio puede estar basado en *software* (por ejemplo, un conjunto de instrucciones ejecutables en un procesador, código de *software*) y/o basado en *hardware* (por ejemplo, un sistema de circuito, procesador, circuito integrado de aplicación específica (ASIC), campo de matriz de puertas programable (FPGA)). La salida electrónica S31 puede estar asociada con, por ejemplo, un mensaje o voz grabados, un tono único o una secuencia de tonos, y/o similares. En algunas realizaciones, el sistema 8900 de circuito electrónico y/o el procesador 8010 de audio pueden incluir una memoria separada (no mostrada) en la que se puede almacenar la información asociada con un mensaje o voz grabados, tonos o similares. De este modo, el procesador 8010 de audio puede recibir el mensaje grabado o la información de tono desde la memoria, para procesar y producir la salida electrónica S31. Por ejemplo, en algunas realizaciones el procesador 8010 de audio puede incluir un módulo de memoria incrustado o incorporado en el que está almacenada información asociada con el mensaje grabado o el tono.

Como se muestra en la Figura 46, la salida electrónica S31 es transportada desde el procesador 8010 de audio al dispositivo 8956 de salida audible a través de un camino electrónico 8001 carente de amplificador. Dicho de forma análoga, no se utilizan amplificadores y/o controladores externos al procesador 8010 de audio para amplificar o intensificar la salida electrónica S31. El camino electrónico 8001 puede estar definido por cualesquiera componentes electrónicos adecuados. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el sistema 8900 de circuito electrónico puede tener el procesador 8010 de audio, el dispositivo 8956 de salida audible y/o la ruta electrónica 8001 dispuestos sobre una o más placas de circuito impreso (PCB, por sus siglas en inglés). Tal disposición puede reducir el coste y/o la complejidad del sistema 8900 de circuito electrónico. Por otra parte, al excluir amplificadores y/o controladores externos, la potencia necesaria para producir la salida audible OP31 puede ser relativamente baja, como se discute con más detalle en la presente memoria.

El dispositivo 8956 de salida audible, que puede ser, por ejemplo, un microaltavoz, está configurado para producir la salida audible OP31 en respuesta a la salida electrónica S31. De este modo, el sistema 8900 de circuito electrónico y el dispositivo 8956 de salida audible pueden producir una salida audible asociada al uso del dispositivo 8000 para administración de medicamento, como se ha discutido más arriba.

Aunque se muestra la carcasa 4110 y se ha descrito más arriba como definidora de la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico, en otras realizaciones la carcasa 4110 no tiene que definir la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico. Por ejemplo, en algunas realizaciones el conjunto de sistema de circuito electrónico puede incluir una carcasa de circuito electrónico que defina una cavidad y/o un recinto acústico dentro de los cuales esté dispuesto un altavoz. Por ejemplo, las Figuras 47-49 son ilustraciones esquemáticas de un dispositivo 9000 para administración de medicamento y un conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico según una realización. El dispositivo 9000 para administración de medicamento puede ser cualquier dispositivo adecuado para administrar un medicamento al cuerpo de un paciente. Por ejemplo, el dispositivo 9000 para administración de medicamento puede ser un inhalador, un inyector médico (por ejemplo, una jeringa, inyector de pluma, autoinyector o similar), un sistema

para administración transdérmica de medicamento o dispositivo similar. El dispositivo 9000 para administración de medicamento incluye una carcasa 9110 que contiene un recipiente para medicamento (no mostrado en las Figuras 47-49) y/o un mecanismo para administración de medicamento (no mostrado en las Figuras 47-49) para administrar el medicamento al cuerpo.

5 Como se muestra en las Figuras 47 y 48, el conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico está configurado para estar acoplado a la carcasa 9110 del dispositivo 9000 para administración de medicamento. Por ejemplo, en algunas realizaciones el conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico puede estar configurado para acoplarse a un dispositivo particular para administración de medicamento tal como un kit (por ejemplo, un kit de modernización). En otras realizaciones, el conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico puede estar configurado para acoplarse a múltiples dispositivos distintos para administración de medicamento. Dicho de forma análoga, en algunas realizaciones el conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico puede ser una parte de un kit "universal" de modernización. Como se ha descrito más arriba, el sistema 9900 de circuito electrónico está configurado para producir y/o emitir una salida audible asociada a un uso del dispositivo 9000 para administración de medicamento.

10 El conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico incluye al menos una carcasa 9170, una placa 9922 de circuito impreso y un altavoz 9956. La placa 9922 de circuito impreso incluye componentes electrónicos (por ejemplo, un procesador, un conjunto de batería o similares; no mostrados en las Figuras 47-49) acoplados operativamente para producir y/o emitir una salida audible. La placa 9922 de circuito impreso, el altavoz 9956 y los componentes electrónicos asociados pueden ser similares a los incluidos en el sistema 4900 de circuito electrónico mostrado y descrito más arriba.

15 20 La carcasa 9170 del conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico incluye una pared lateral 9159 que define una cavidad 9158, una abertura 9174 de extremo y múltiples aberturas 9191 para sonido. Como se muestra en la Figura 49, la placa 9922 de circuito impreso y el altavoz 9956 están acoplados a la carcasa 9170 del conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico dentro de la cavidad 9158. En particular, el altavoz 9956 está dispuesto contra la pared lateral 9159 de manera que un primer lado (por ejemplo, un lado frontal) del altavoz 9956 está dispuesto adyacente a las aberturas 9191 para sonido. De este modo, pueden viajar ondas sonoras procedentes del primer lado del altavoz 9956, desde el altavoz 9956 a una zona fuera de la carcasa 9170 del conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico a través de las aberturas 9191 para sonido.

25 La carcasa 9170 del conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico está acoplada a la carcasa 9110 del dispositivo 9000 para administración de medicamento, como se indica con la flecha II en la Figura 47.

30 35 La carcasa 9170 puede estar acoplada a la carcasa 9110 mediante cualquier mecanismo adecuado (por ejemplo, mediante salientes y rebajes concordantes, por empalme térmico, mediante una unión adhesiva, o mecanismos similares). Como se muestra en la Figura 49, la carcasa 9110 del dispositivo 9000 para administración de medicamento y la cavidad 9158 de la carcasa 9170 del conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico definen colectivamente un recinto acústico dentro del cual está dispuesto el altavoz 9956. Dicho de otra manera, una superficie 9148 de la carcasa 9110 y la pared lateral 9159 definen colectivamente el perímetro de una zona, volumen y/o espacio que está configurado para minimizar o atenuar ruido y/o intensificar la salida audible del altavoz 9956, de la manera que se ha descrito más arriba. Además, la abertura 9174 puede funcionar como una boca para permitir que ondas sonoras producidas por un segundo lado (por ejemplo, un lado trasero) del altavoz 9956 salgan de la cavidad 9158 de la carcasa 9170 a una zona fuera de la carcasa 9170. Como se ha descrito más arriba, la abertura 40 45 50 55 9174 puede estar separada una distancia predeterminada del altavoz 9956, con el fin de mejorar la calidad de la salida audible producida por el altavoz 9956.

Dado que el sistema 9900 de circuito electrónico incluye los componentes electrónicos (por ejemplo, un procesador configurado para producir una señal electrónica, el altavoz 9956 y similares) y define la cavidad 9158, los componentes electrónicos y la cavidad 9158 pueden estar seleccionados complementariamente y/o configurados para mejorar la calidad de la salida audible producida por el altavoz 9956. Dicho análogamente, esta disposición permite optimizar el rendimiento sonoro del sistema de circuito electrónico 9900, de manera sustancialmente independiente de la carcasa 9110 del dispositivo 9900 para administración de medicamento.

Aunque se muestra que el recinto acústico está definido, en parte, por una superficie 9148 de la carcasa 9110 del dispositivo 9000 para administración de medicamento, en otras realizaciones la carcasa 9170 del conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico puede definir una cavidad 9158 sustancialmente cerrada configurada para funcionar como una cámara acústica. Por ejemplo, en algunas realizaciones una carcasa 9170 puede incluir una pared lateral configurada para estar dispuesta contra una parte del dispositivo 9000 para administración de medicamento y definir un límite de un recinto acústico. En tales realizaciones, la pared lateral puede ser cualquier pared lateral adecuada para acoplar la carcasa 9170 del conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico al dispositivo 9000 para administración de medicamento y/o mejorar la salida audible producida por el altavoz 9956. Por ejemplo, la pared lateral puede ser una pared lateral elástica. En otras realizaciones, la pared lateral puede ser una pared lateral porosa.

Aunque se muestra que la cavidad 9158 de la carcasa 9170 del conjunto 9900 de sistema de circuito electrónico está dispuesta adyacentemente al dispositivo 9000 para administración de medicamento, en algunas realizaciones

una parte del dispositivo de administración de medicamento puede estar dispuesta dentro de la cavidad. Por ejemplo, en algunas realizaciones el conjunto de sistema de circuito electrónico puede estar dispuesto sobre una parte del dispositivo para suministro de medicamento.

5 Aunque en lo que antecede se han descrito diversas realizaciones de la invención, debe entenderse que se han presentado solamente a modo de ejemplo, y no como limitación. Cuando los métodos descritos en lo que antecede indican ciertos eventos que ocurren en un orden determinado, el orden de algunos eventos puede alterarse. Además, algunos de los eventos se pueden realizar al mismo tiempo en un proceso paralelo cuando sea posible, y también se pueden realizar de forma secuencial como se ha descrito más arriba.

10 Por ejemplo, en algunas realizaciones la pared lateral de la carcasa de un dispositivo para administración de medicamento puede ser rígida. En otras realizaciones, la pared lateral puede ser un elemento móvil tal como, por ejemplo, un pistón. En otras realizaciones más, la pared lateral puede ser un miembro flexible, por ejemplo un diafragma. En algunas realizaciones, la pared lateral puede ser transparente, permitiendo que pase luz de una primera zona a una segunda zona, y viceversa. Se puede utilizar una pared lateral transparente en conjunción con un sensor óptico. La pared lateral puede estar formada de manera integral con la carcasa o bien puede estar formada por separado.

15 En otras realizaciones, el recipiente para medicamento puede ser sustancialmente cilíndrico, con una forma de sección transversal sustancialmente redonda y/o sustancialmente elíptica. Por tanto, el recipiente para medicamento puede definir un eje longitudinal, los ejes longitudinales del recipiente para medicamento pueden ser paralelos, no coaxiales y/o coplanares. El eje longitudinal del recipiente para medicamento puede ser coaxial con un eje longitudinal de la parte de pistón de un elemento móvil 4530. Todavía en otras realizaciones, un dispositivo para administración de medicamento puede contener múltiples recipientes para medicamento y, por tanto, múltiples dosis de medicamento.

20 Aunque se han mostrado dispositivos médicos que tienen dos ledes y un dispositivo de salida audible, en otras realizaciones el dispositivo médico puede tener un número cualquiera de ledes y/o dispositivos de salida audible. Además, se pueden utilizar otros tipos de dispositivos de salida, tales como dispositivos de salida táctil.

25 Aunque se muestra y se ha descrito el dispositivo 4956 de salida audible con una parte frontal 4957 configurada para producir un primer conjunto de ondas sonoras y una parte trasera 4955 contrapuesta a la parte frontal, configurada para producir un segundo conjunto de ondas sonoras, en otras realizaciones un dispositivo de audio puede tener una primera parte configurada para producir un primer conjunto de ondas sonoras y una segunda parte configurada para producir un segundo conjunto de ondas sonoras, en donde la primera parte no está contrapuesta a la segunda parte. Por ejemplo, en algunas realizaciones un dispositivo de salida de audio puede tener una primera superficie configurada para producir un primer conjunto de ondas sonoras y una segunda superficie adyacente y/o en contacto con la primera superficie, estando la segunda superficie configurada para producir un segundo conjunto de ondas sonoras.

30 35 Aunque se muestra la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico como definidora del recinto acústico, en otras realizaciones un dispositivo para suministro de medicamento puede definir un recinto acústico que esté separado de una cavidad dentro de la cual está dispuesta una parte del sistema de circuito electrónico. Por ejemplo, en algunas realizaciones una carcasa puede definir una primera cavidad dentro de la cual está dispuesta una placa de circuito impreso de un sistema de circuito electrónico y una segunda cavidad, distinta de la primera cavidad, dentro de la cual está dispuesta una parte de un dispositivo de salida de audio.

40 45 La primera cavidad puede incluir, por ejemplo, material de relleno para mejorar la fiabilidad y/o el rendimiento de la placa de circuito impreso. La segunda cavidad puede estar desprovista de estructura interna y puede funcionar como un recinto acústico.

50 55 Aunque se muestra y se ha descrito la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico como sustancialmente desprovista de estructura, en otras realizaciones una cavidad para sistema de circuito electrónico puede incluir en la misma componentes para mejorar el rendimiento de la cavidad como un recinto acústico. Por ejemplo, en algunas realizaciones una cavidad para sistema de circuito electrónico puede incluir un conjunto de deflectores. De esta manera, la longitud a través de la cual viajan ondas sonoras producidas por una parte trasera de un dispositivo de salida de audio se puede aumentar a un valor mayor que la longitud total de la cavidad para sistema de circuito electrónico.

Aunque la cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico se muestra y se ha descrito con una sola "boca" (es decir, la abertura 4121 para saliente de aislamiento de batería) dispuesta en el extremo distal de la misma, en otras realizaciones una cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico puede incluir una boca dispuesta en cualquier lugar adecuado. Por ejemplo, en algunas realizaciones una cavidad para sistema de circuito electrónico puede incluir una boca dispuesta en el extremo proximal de la misma. Por otra parte, en algunas realizaciones una cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico puede incluir múltiples aberturas en múltiples ubicaciones distintas.

Aunque la carcasa mostrada en la actual realización es rígida, se puede hacer flexible una parte de la carcasa de manera que la parte flexible de la carcasa funcione como una contrapartida pasiva al funcionamiento activo del

dispositivo de salida audible. En tal realización, la parte flexible de la carcasa puede ajustar dinámicamente el tamaño y/o la forma del recinto acústico, con el fin de mejorar el nivel de presión sonora producido por el dispositivo de salida audible. Por ejemplo, en algunas realizaciones la pared lateral de la carcasa que define una parte de un recinto acústico puede ser un elemento móvil tal como, por ejemplo, un pistón. En aún otras realizaciones, la pared lateral puede ser un miembro flexible, por ejemplo un diafragma. La pared lateral puede estar formada de manera integral con la carcasa o bien puede estar formada por separado.

Aunque el conjunto 4962 de batería se muestra y se ha descrito incluyendo dos baterías apiladas una encima de la otra, en otras realizaciones un conjunto de batería puede incluir dos o más baterías que no estén dispuestas de una manera apilada. Por ejemplo, en algunas realizaciones un conjunto de baterías puede incluir dos o más baterías que estén dispuestas extremo con extremo, de manera que un borde de una batería esté en contacto con un borde de otra batería. En otras realizaciones, un conjunto de batería puede incluir dos o más baterías que estén separadas entre sí. De modo análogo, aunque se muestra y se ha descrito el clip 4910 para batería con una sola parte 4918 de contacto en el extremo distal del mismo, en otras realizaciones (por ejemplo, realizaciones en las que el conjunto de batería incluye baterías en una relación no apilada), un clip para batería puede incluir más de una parte de contacto.

Aunque el conjunto 4962 de batería se muestra y se ha descrito en lo que antecede con baterías de tres voltios, de "estilo reloj", en otras realizaciones el sistema 4900 de circuito electrónico puede estar alimentado por cualquier fuente de alimentación adecuada. Por ejemplo, en algunas realizaciones el conjunto 4962 de batería puede incluir una o más baterías recargables. Tal disposición es muy adecuada para dispositivos de suministro de medicamento de uso múltiple (por ejemplo, dispositivos para atención crónica). En otras realizaciones, un sistema de circuito electrónico puede carecer de un conjunto 4962 de batería. Dicho de otra forma, en algunas realizaciones se puede suministrar energía eléctrica a un sistema de circuito electrónico mediante una fuente distinta de baterías (por ejemplo, una fuente de alimentación solar, una fuente de alimentación basada en capacitancia, una fuente de alimentación bioactiva que produzca electricidad al descomponer materiales orgánicos, un generador mecánico a pequeña escala, una pila de combustible a pequeña escala, o similares).

Aunque se muestra y se ha descrito el dispositivo 4000 para administración de medicamento como un dispositivo real para administración de medicamento, en algunas realizaciones la carcasa 4110 y/o el sistema 4900 de circuito electrónico pueden estar asociados con un dispositivo simulado para administración de medicamento. Tales dispositivos simulados pueden carecer de medicamento y/o de agujas, y se pueden utilizar, por ejemplo, para entrenar a los usuarios en el funcionamiento de un correspondiente dispositivo real para administración de medicamento.

Algunas realizaciones incluyen un procesador y un medio relacionado legible por procesador que tienen en los mismos instrucciones o código informático para ejecutar diversas operaciones implementadas en el procesador. Tales procesadores se pueden implementar como módulos de hardware, tales como microprocesadores integrados, microprocesadores como parte de un sistema informático, circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) y dispositivos lógicos programables (PLD). Tales procesadores también pueden implementarse como uno o más módulos de *software* en lenguajes de programación como Java, C++, C, ensamblador, un lenguaje de descripción de *hardware*, o cualquier otro lenguaje de programación adecuado.

Un procesador según algunas realizaciones incluye medios de comunicación y código informático (también denominado código) especialmente diseñado y construido para el fin o fines específicos. Los ejemplos de medios legibles por procesador incluyen, pero sin limitación: medios magnéticos de almacenamiento tales como discos duros, discos y cinta magnética; medios ópticos de almacenamiento tales como discos Compact Disc o Digital Video Disc (CD/DVD), discos compactos de memoria de sólo lectura (CD-ROM), y dispositivos holográficos; medios magnetoópticos de almacenamiento tales como discos ópticos, y dispositivos de memoria de sólo lectura (ROM) y de memoria de acceso aleatorio (RAM). Los ejemplos de código informático incluyen, pero no sin limitación, instrucciones de microcódigo o microinstrucciones, instrucciones de máquina, tales como las producidas por un compilador, y archivos que contienen instrucciones de nivel superior que son ejecutadas por un ordenador utilizando un intérprete. Por ejemplo, se puede implementar una realización de la invención utilizando Java, C++ u otro lenguaje de programación orientado a objetos y herramientas de desarrollo. Los ejemplos adicionales de código informático incluyen, pero sin limitación, señales de control, código cifrado y código comprimido.

Aunque se han descrito diversas realizaciones con características y/o combinaciones particulares de componentes, son posibles otras realizaciones que posean una combinación de cualesquiera funciones y/o componentes de cualquiera de las realizaciones, si fuera apropiado. Por ejemplo, el sistema 4900 de circuito eléctrico puede incluir un conmutador de configuración de sistema de circuito electrónico similar al del sistema 5900 de circuito eléctrico.

Por ejemplo, aunque se muestra y se ha descrito el dispositivo 4000 para administración de medicamento con una cavidad 4153 para sistema de circuito electrónico que puede funcionar como un recinto acústico y un sistema de circuito electrónico carente de amplificador de señal, en otras realizaciones un dispositivo para suministro de medicamento puede incluir un recinto acústico y un sistema de circuito electrónico que tenga un amplificador de señal. Por ejemplo, en tales realizaciones la señal electrónica producida por un procesador (que puede tener una potencia inferior a 100 milivatios) puede ser amplificada para proporcionar una señal de entrada a un altavoz que tenga un nivel de energía superior al nivel de potencia de la señal producida por el procesador.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato que comprende:

5 un dispositivo para administración de medicamento que incluye una carcasa (1110, 4110), un recipiente (1560, 4560) para medicamento, un accionador (4311) y un elemento (1512, 4512) para administración de medicamento, en donde la carcasa define una primera zona (1157, 4157), una segunda zona (1153, 4153), al menos una pared lateral (1148) de la carcasa separa la primera zona y la segunda zona entre sí, la primera zona incluye el recipiente para medicamento y el elemento para administración de medicamento, estando el elemento para administración de medicamento configurado para estar en comunicación fluídica con un área fuera de la carcasa a través de una primera abertura de la carcasa, estando la segunda zona fluídica y/o físicamente aislada de la primera zona; y

10 un sistema (1900, 4900) de circuito electrónico configurado para estar dispuesto dentro de la segunda zona, estando el sistema de circuito electrónico configurado para emitir una salida electrónica cuando se acciona el sistema de circuito electrónico,

15 una cubierta (4240) configurada para estar acoplada de manera desmontable a la carcasa, estando una primera parte de la cubierta configurada para cubrir la primera abertura (4122) cuando la cubierta está acoplada a la carcasa, en donde una segunda parte (4236) de la cubierta se extiende a la segunda zona de la carcasa a través de una segunda abertura (4121) cuando la cubierta está acoplada a la carcasa, estando el sistema de circuito electrónico configurado para accionarse cuando se quita la cubierta de la carcasa.
2. El aparato según la reivindicación 1, en donde el dispositivo para administración de medicamento incluye uno cualquiera de un inyector de pluma, un autoinyector o un inhalador.
3. El aparato según la reivindicación 1, en donde la salida electrónica del sistema de circuito electrónico es salida de voz grabada asociada a al menos uno de una instrucción para utilizar el inyector médico, un procedimiento posterior al uso o un procedimiento para seguimiento del cumplimiento.
4. El aparato según la reivindicación 1, en donde la salida electrónica incluye una señal configurada para ser recibida por un dispositivo remoto.
5. El aparato según la reivindicación 1, en donde la salida electrónica es una primera salida electrónica, el recipiente para medicamento y el elemento para administración definen colectivamente un camino de administración de medicamento, estando el sistema de circuito electrónico aislado físicamente del camino de administración de medicamento, estando el sistema de circuito electrónico configurado para emitir una segunda salida electrónica en respuesta a una administración de medicamento a través del camino de administración de medicamento.
6. El aparato según la reivindicación 1, en donde la cubierta es una primera cubierta, el sistema de circuito electrónico incluye un dispositivo de salida audible y una segunda cubierta (4170) de manera que la segunda zona definida colectivamente, al menos en parte, por la carcasa del dispositivo para administración de medicamento y la segunda cubierta es un recinto acústico, estando el dispositivo de salida audible configurado para estar dispuesto dentro del recinto acústico.
7. El aparato según la reivindicación 5, en donde el recinto acústico define al menos una frecuencia resonante acústica dentro de la gama de frecuencias acústicas del dispositivo de salida audible.
8. El aparato según la reivindicación 5, en donde:

40 el dispositivo de salida audible es un altavoz, el altavoz incluye una parte frontal y una parte trasera, la salida electrónica incluye una primera salida audible producida por la parte frontal del altavoz, en donde la primera salida audible incluye una primera pluralidad de ondas sonoras y una segunda salida audible producida por la parte trasera del altavoz, en donde la segunda salida audible incluye una segunda pluralidad de ondas sonoras; la segunda cubierta define una tercera abertura (4191) a través de la cual está diseñada para viajar la primera pluralidad de ondas sonoras; y

45 la segunda pluralidad de ondas sonoras está diseñada para viajar a través de la segunda abertura, estando la segunda abertura y la tercera abertura configuradas colectivamente de manera que la primera pluralidad de ondas sonoras está sustancialmente en fase con la segunda pluralidad de ondas sonoras cuando la primera pluralidad de ondas sonoras sale de la segunda abertura y la segunda pluralidad de ondas sonoras sale de la tercera abertura.
9. El aparato según la reivindicación 1, en donde el dispositivo para administración de medicamento está configurado para administrar solamente una única dosis de un medicamento a un cuerpo.
10. El aparato según la reivindicación 1, en donde:

50 el dispositivo para administración de medicamento es un inyector médico; y la salida electrónica del sistema de circuito electrónico es una salida audible asociada a una instrucción para la utilización del inyector médico.

11. El aparato según la reivindicación 1, en donde al menos una parte de la cubierta está configurada para estar dispuesta sobre al menos una parte del accionador cuando la cubierta está acoplada a la carcasa.

12. El aparato según la reivindicación 1, estando el accionador configurado para iniciar la administración de un medicamento desde el dispositivo para administración de medicamento.

5 13. El aparato según la reivindicación 1, en donde:
la salida electrónica es una primera salida electrónica;
el accionador está configurado para iniciar la administración de un medicamento desde el dispositivo para administración de medicamento; y
el sistema de circuito electrónico incluye una placa de circuito impreso que tiene un sustrato y un conductor eléctrico dispuesto sobre el sustrato, estando el sustrato configurado para recibir una parte del accionador, estando el accionador configurado para interrumpir el conductor eléctrico, estando el sistema de circuito electrónico configurado para emitir una segunda salida electrónica cuando se interrumpe el conductor eléctrico.

10 14. El aparato según la reivindicación 1, en donde la segunda parte de la cubierta incluye un miembro de aislamiento configurado para aislar eléctricamente el sistema de circuito electrónico de una fuente de alimentación cuando la cubierta está acoplada al dispositivo para administración de medicamento, estando el sistema de circuito electrónico conectado eléctricamente a la fuente de alimentación cuando la cubierta está retirada del dispositivo para administración de medicamento.

15 15. El aparato según la reivindicación 1, en donde:
la salida electrónica es una primera salida electrónica;
una primera parte del accionador está configurada para iniciar la administración de un medicamento cuando se desplaza el accionador de una primera posición a una segunda posición; y
una segunda parte del accionador está configurada para accionar el sistema de circuito electrónico con el fin de producir una segunda salida electrónica cuando se desplaza el accionador de la primera posición a la segunda posición.

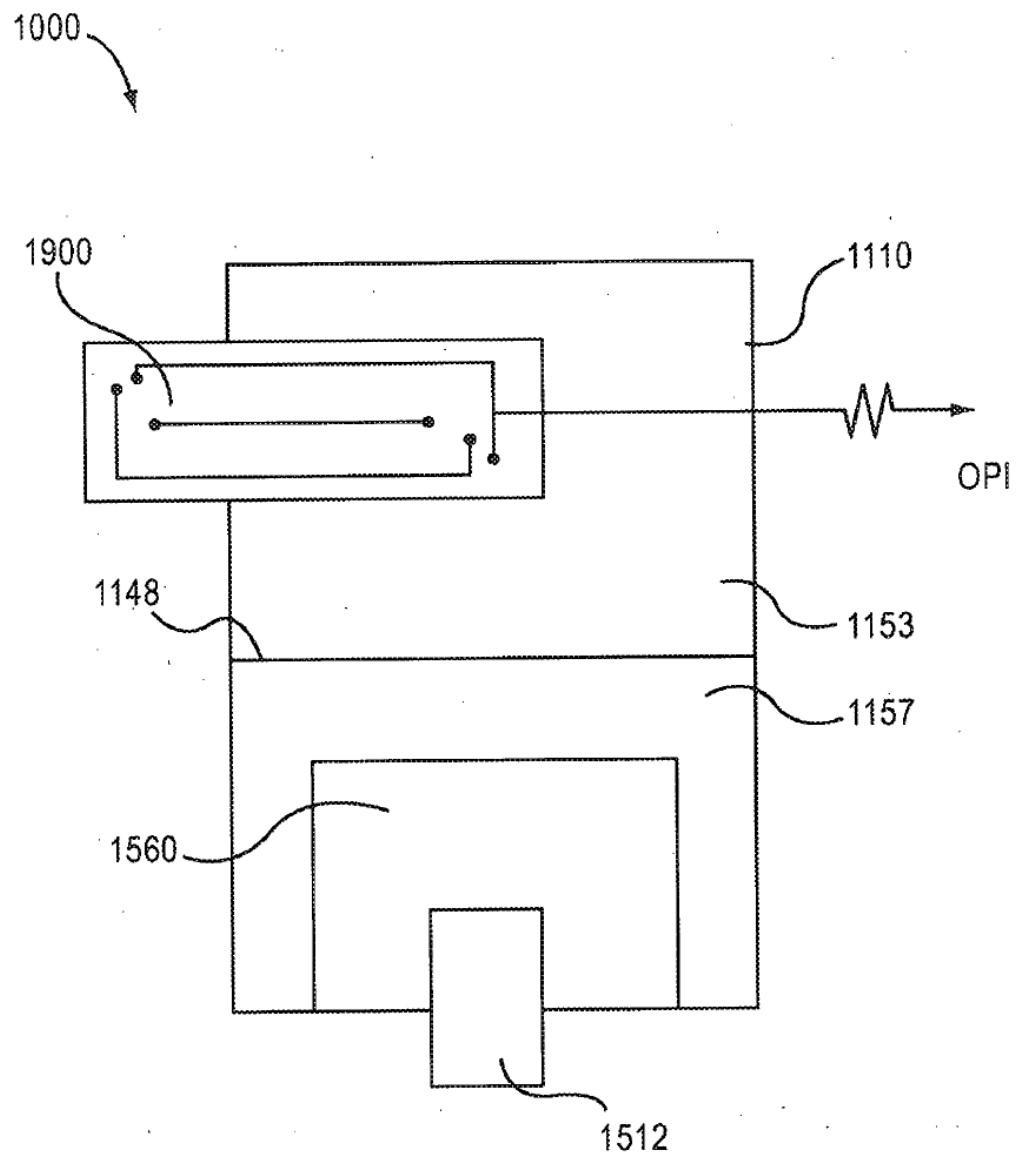


FIG.1

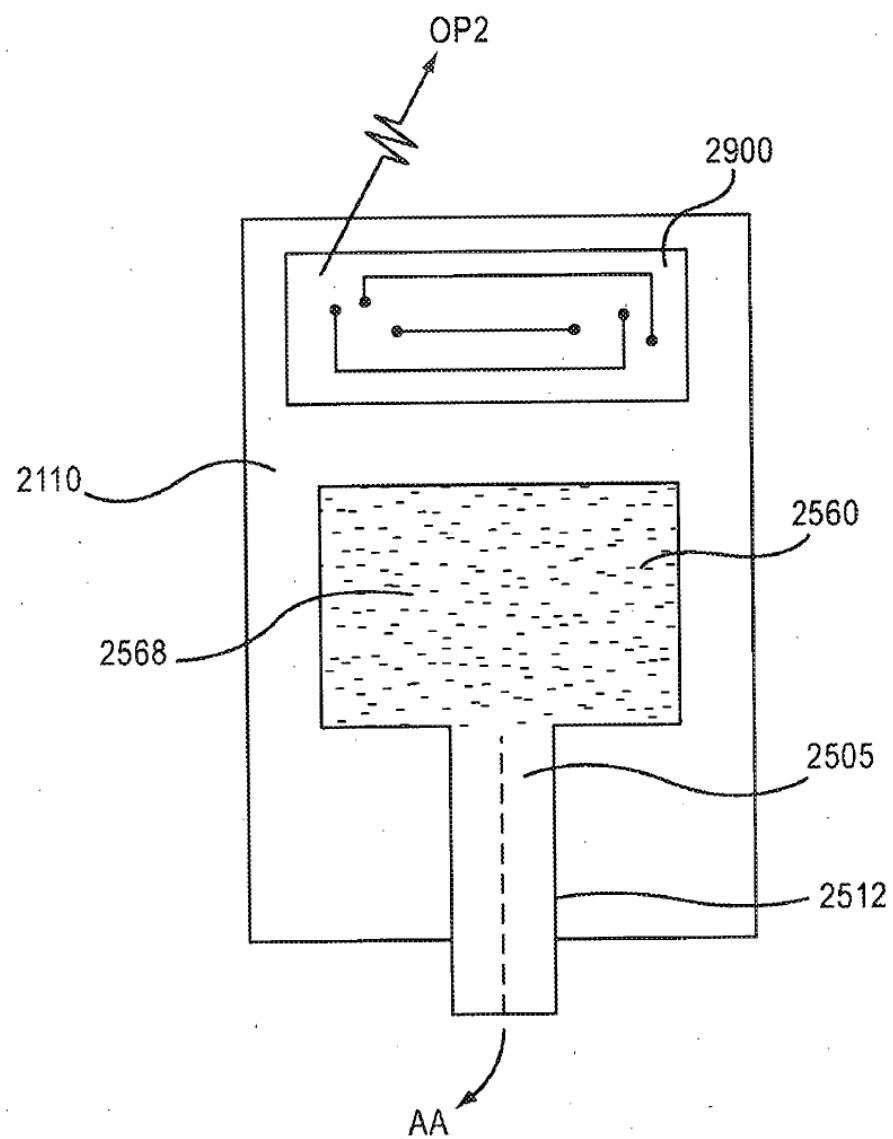


FIG.2

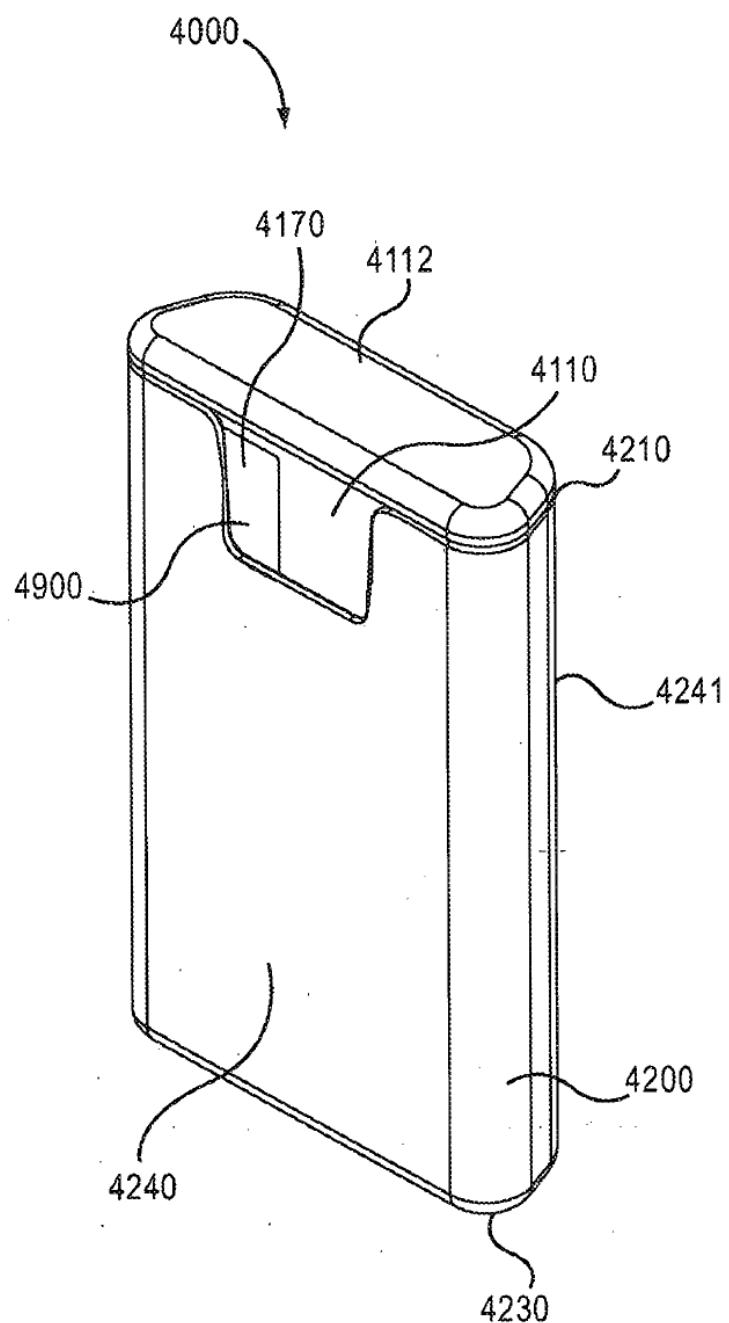


FIG.3

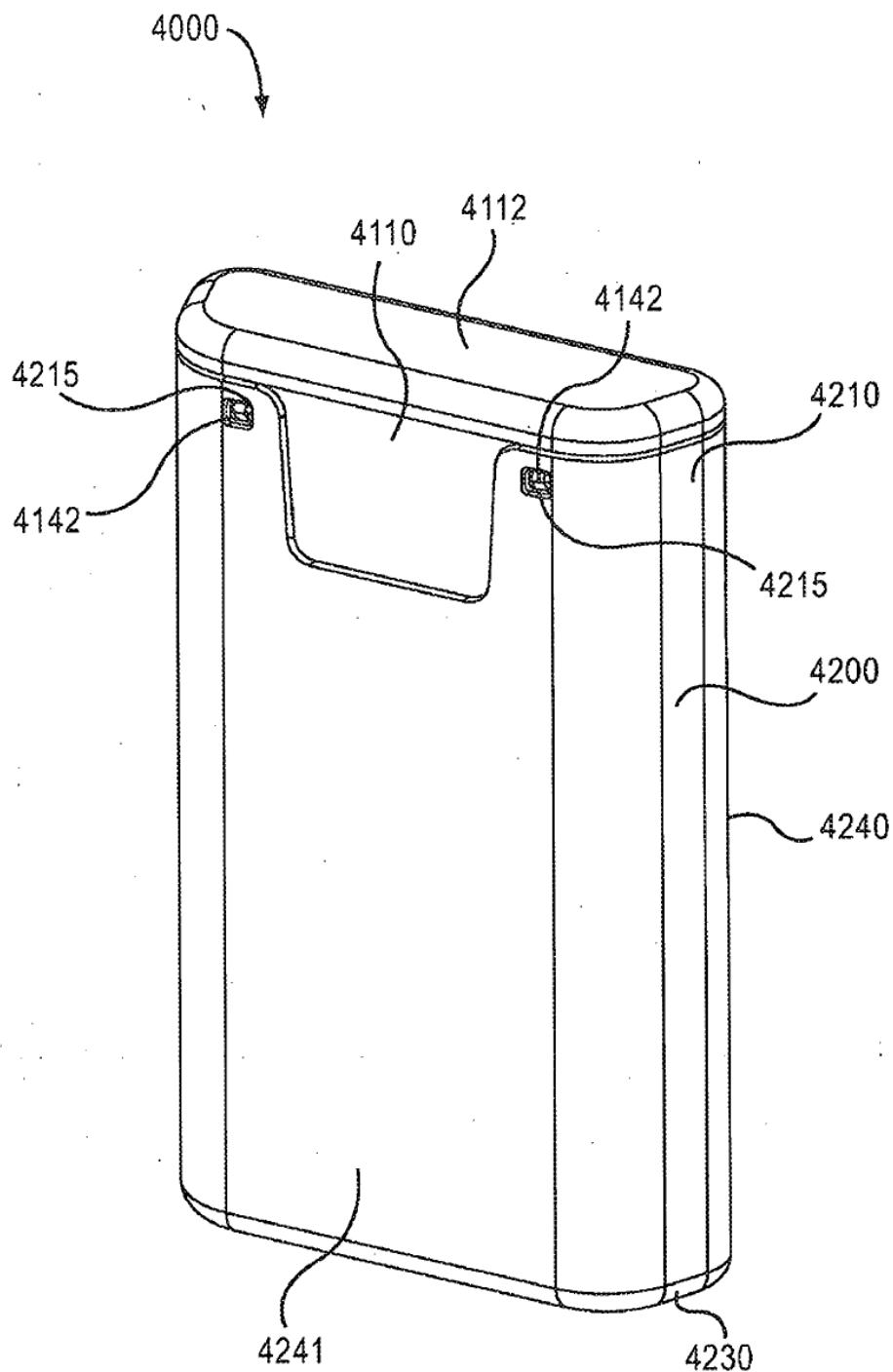


FIG.4

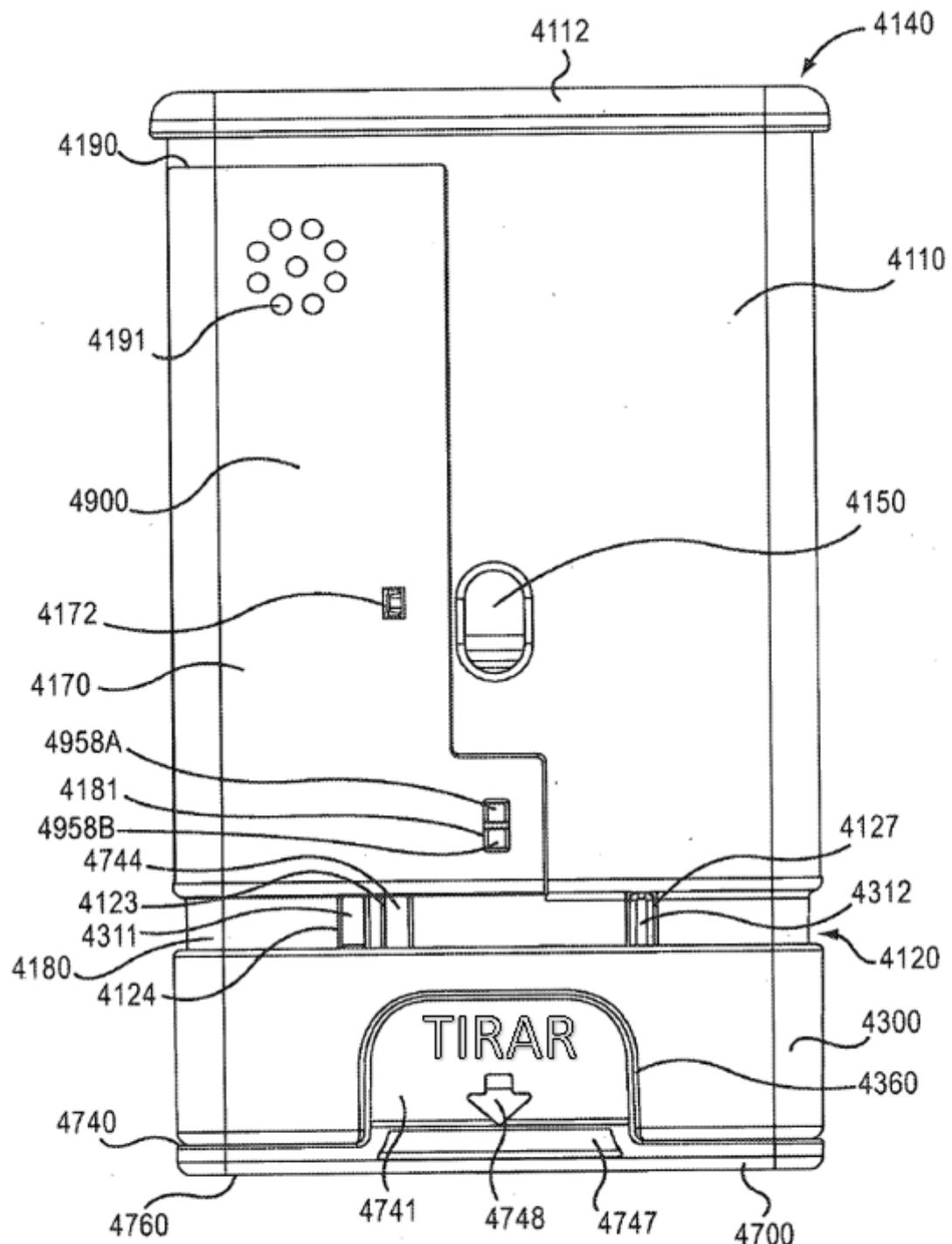


FIG.5

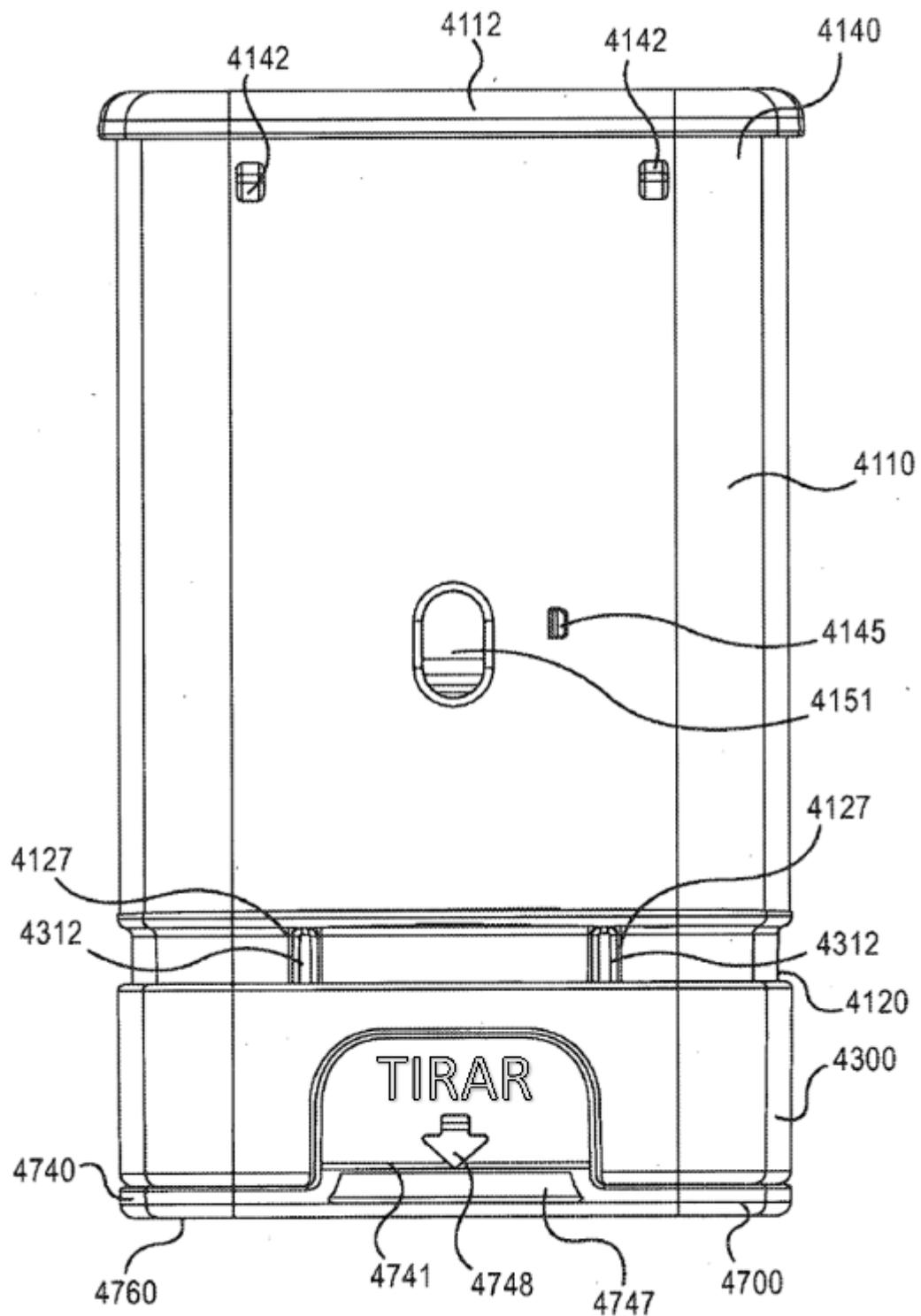


FIG.6

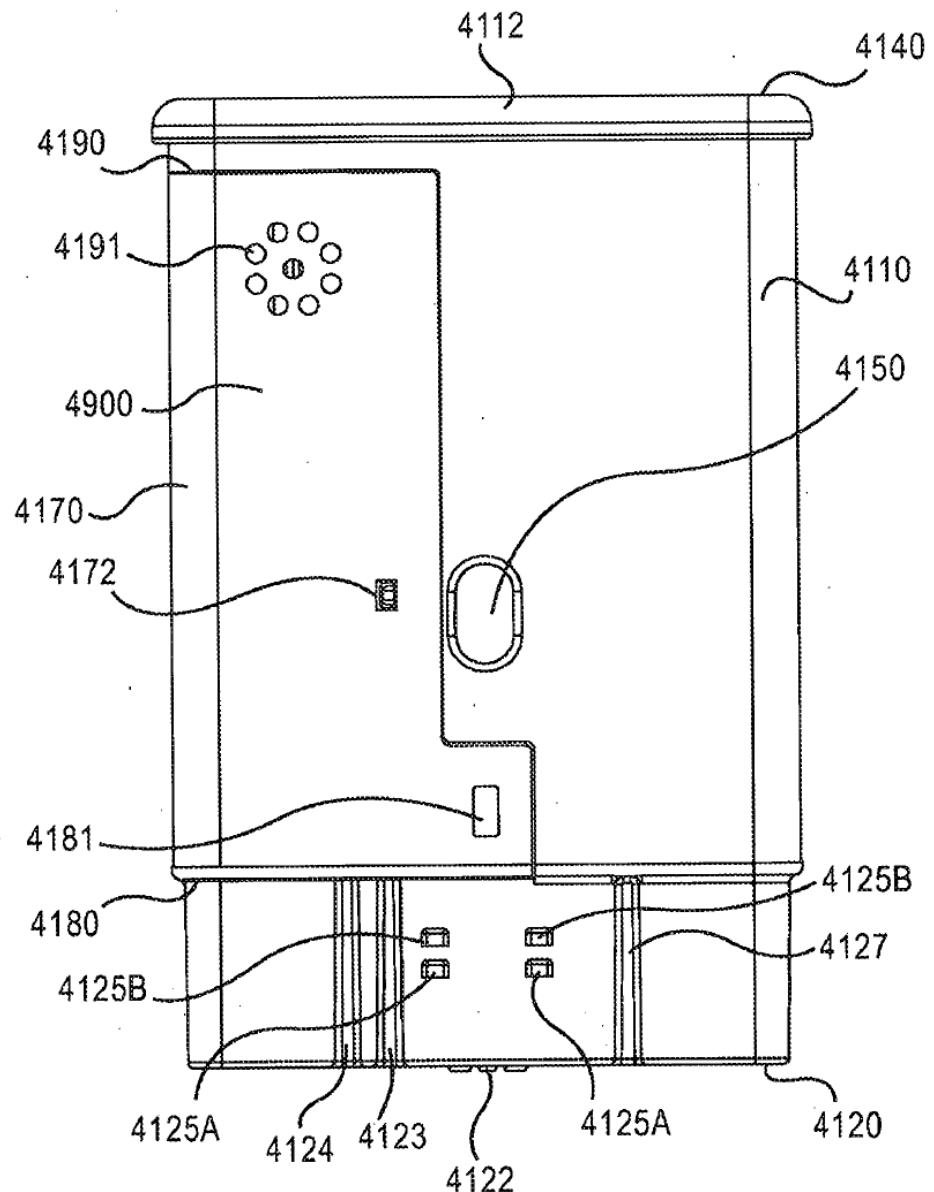


FIG.7

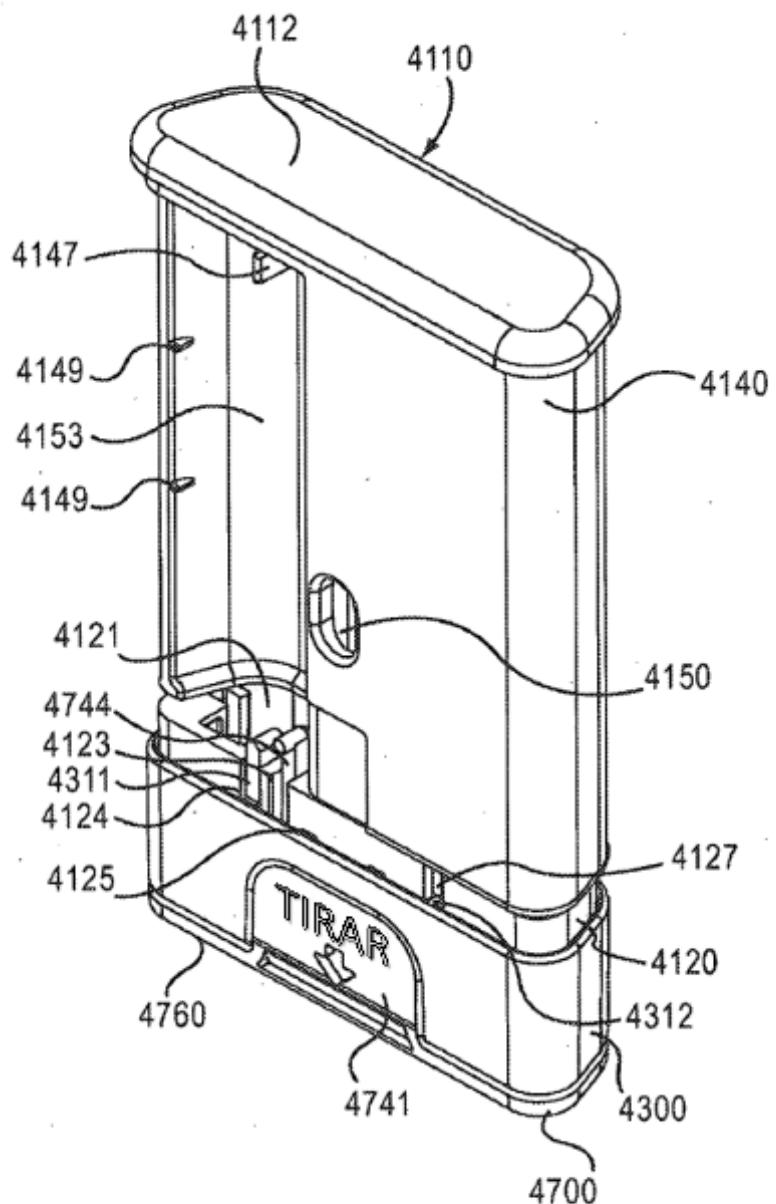


FIG.8

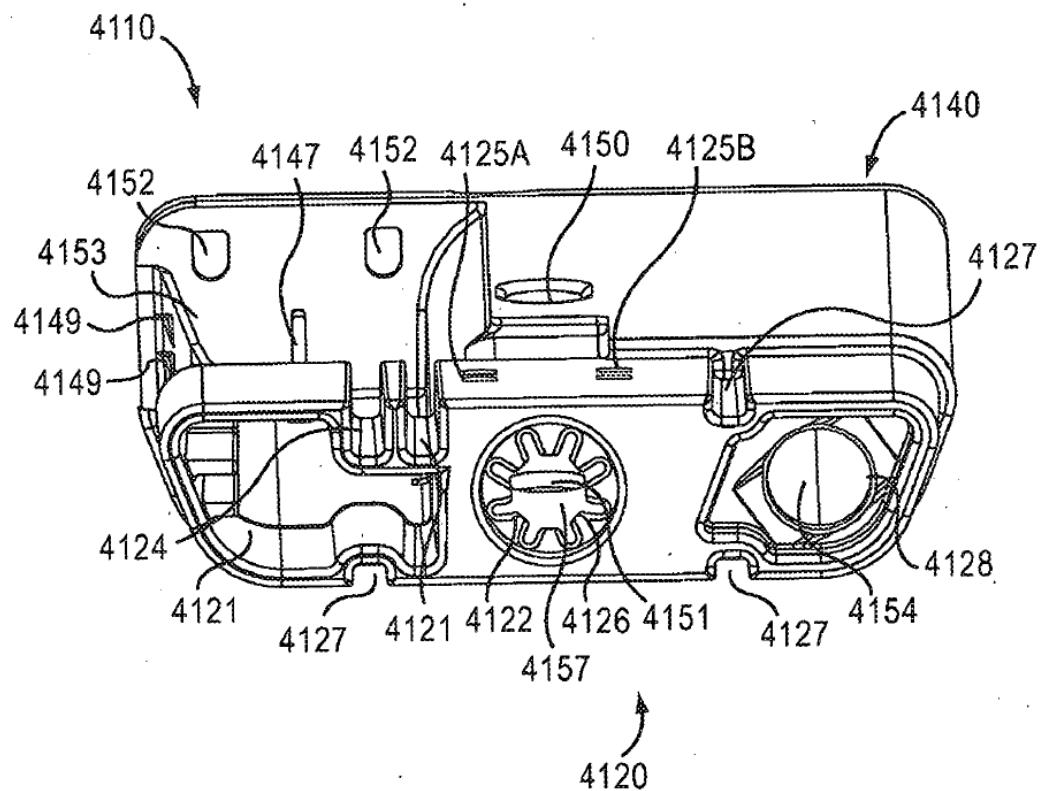


FIG.9

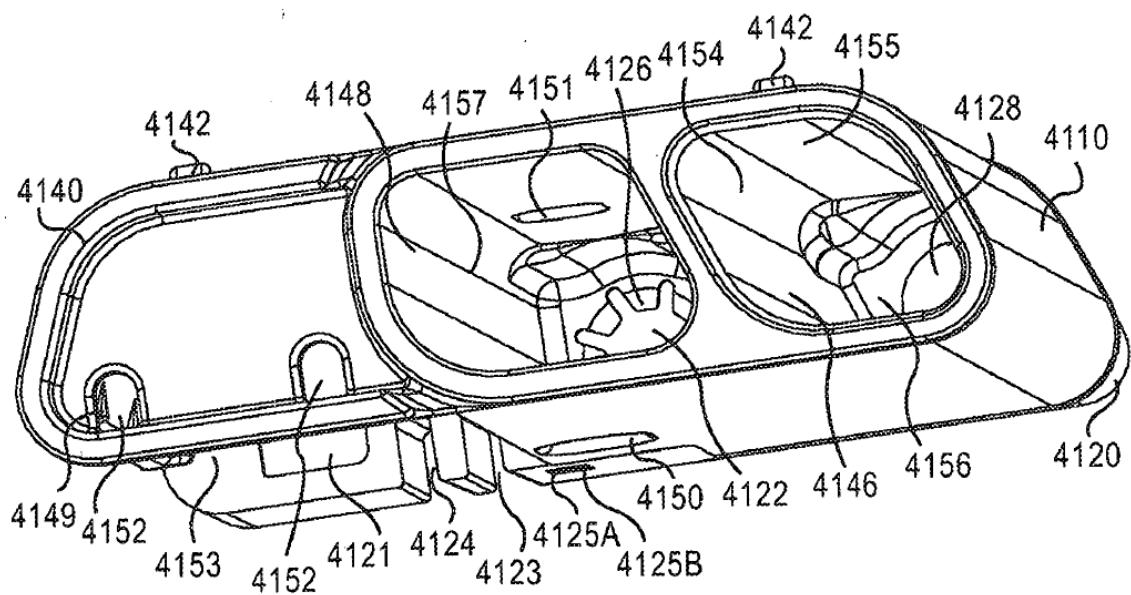


FIG.10

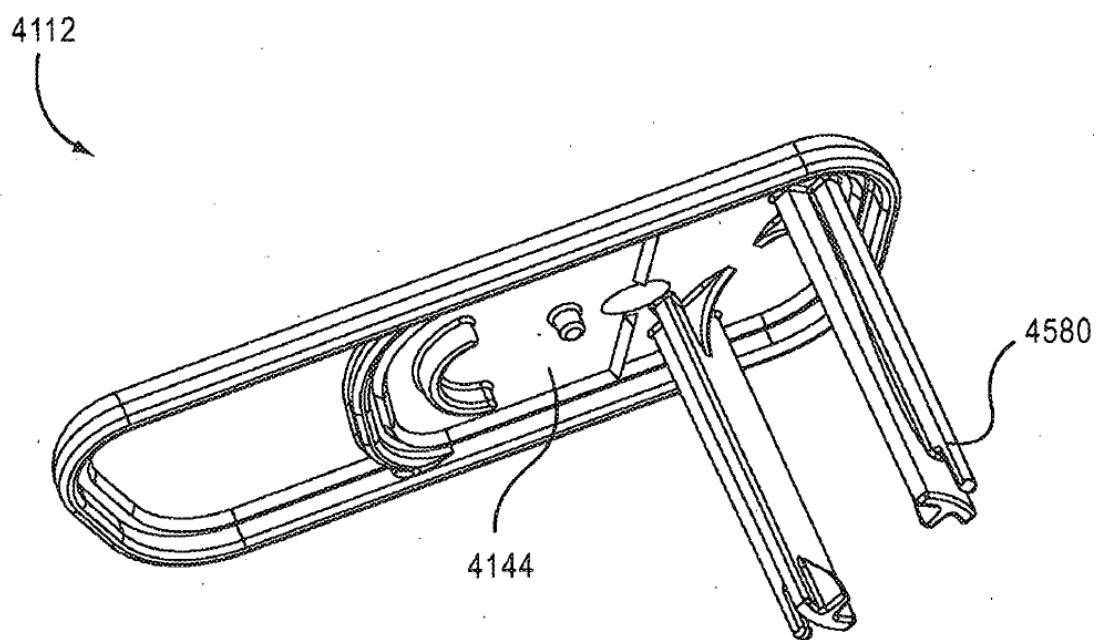


FIG.11

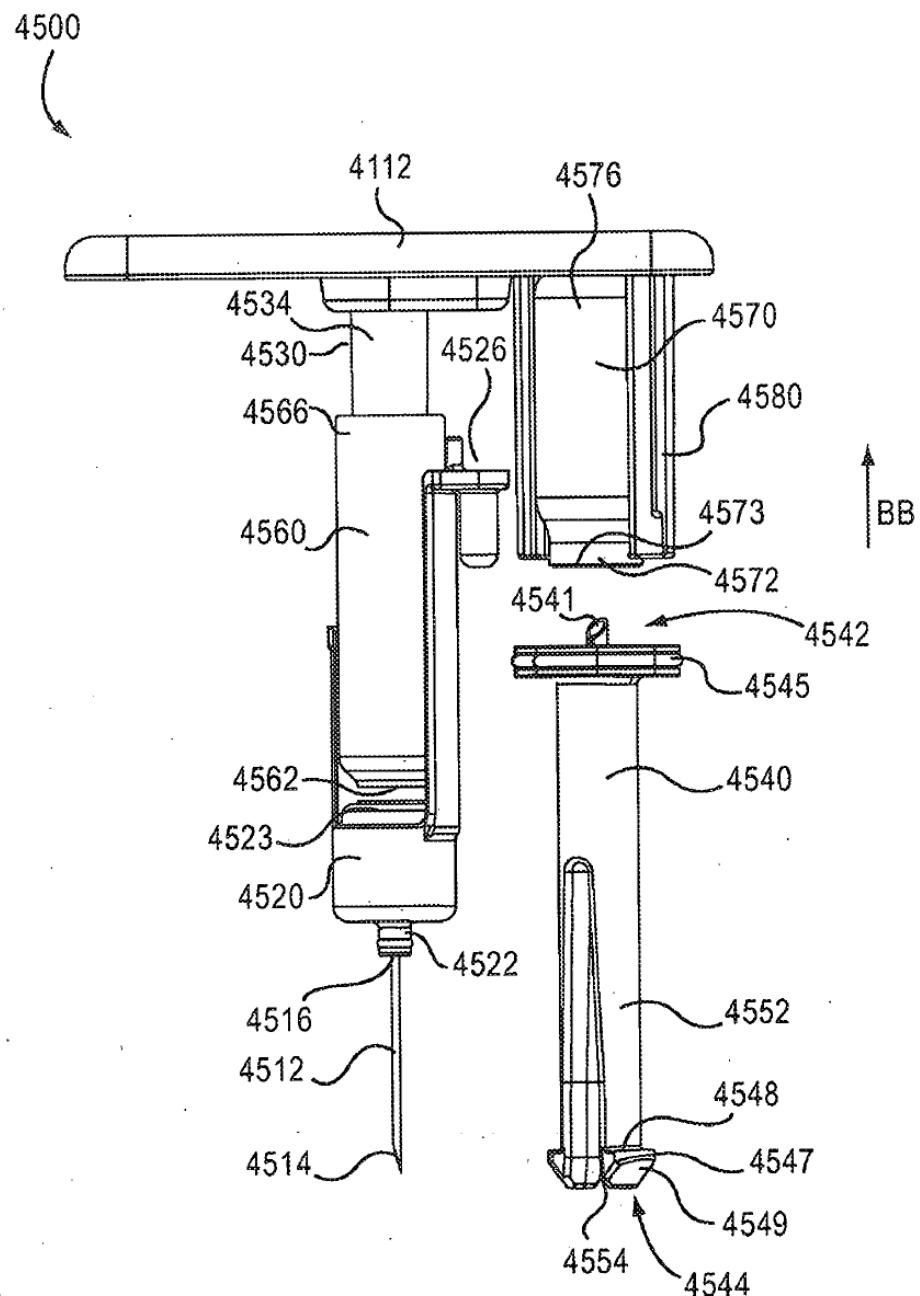


FIG.12

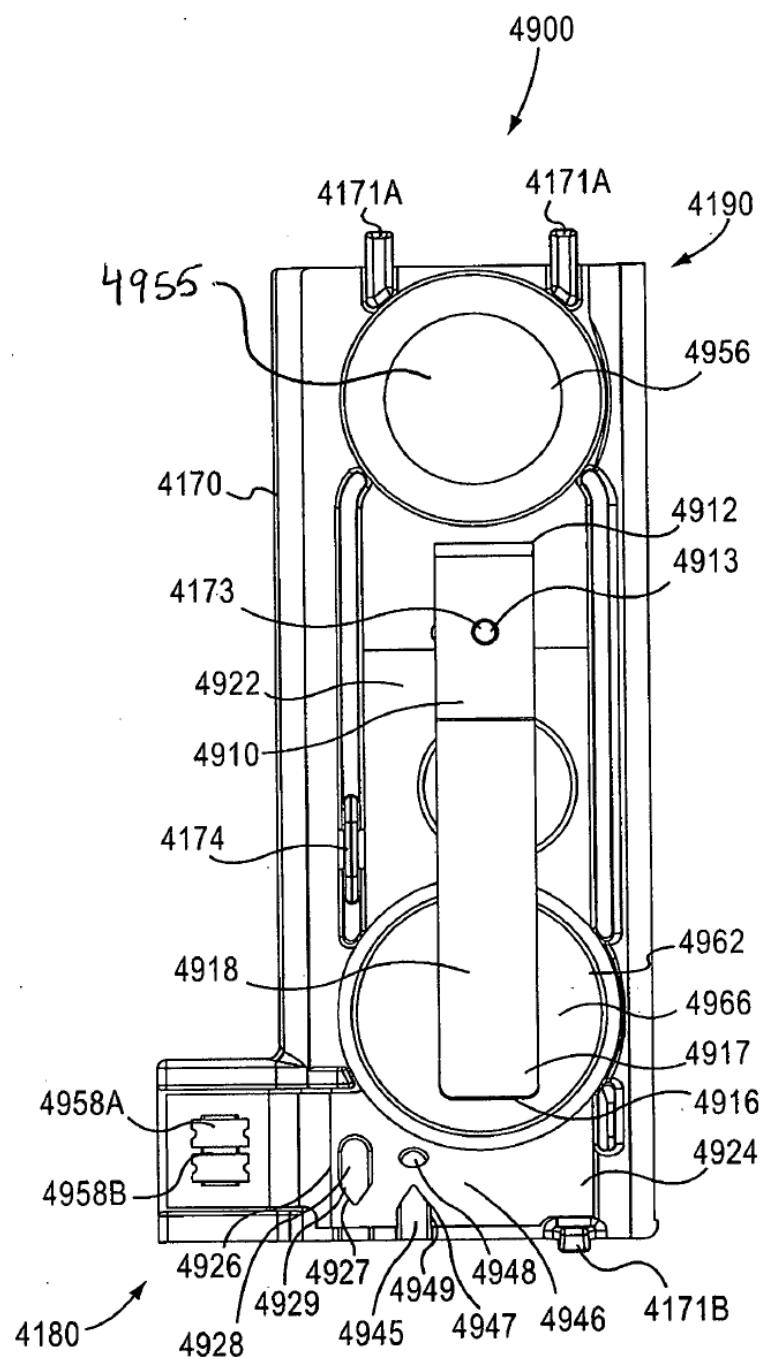


FIG.13

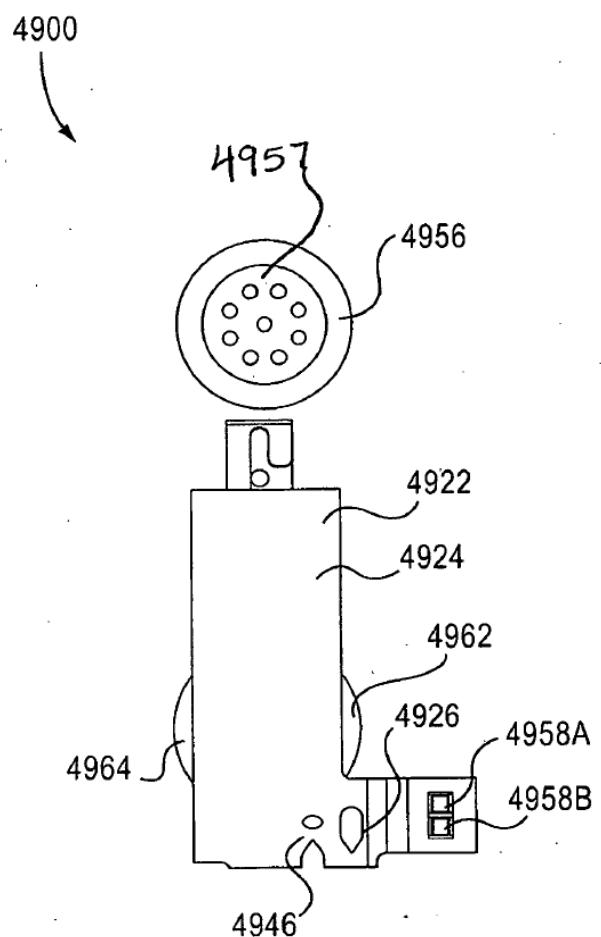


FIG.14

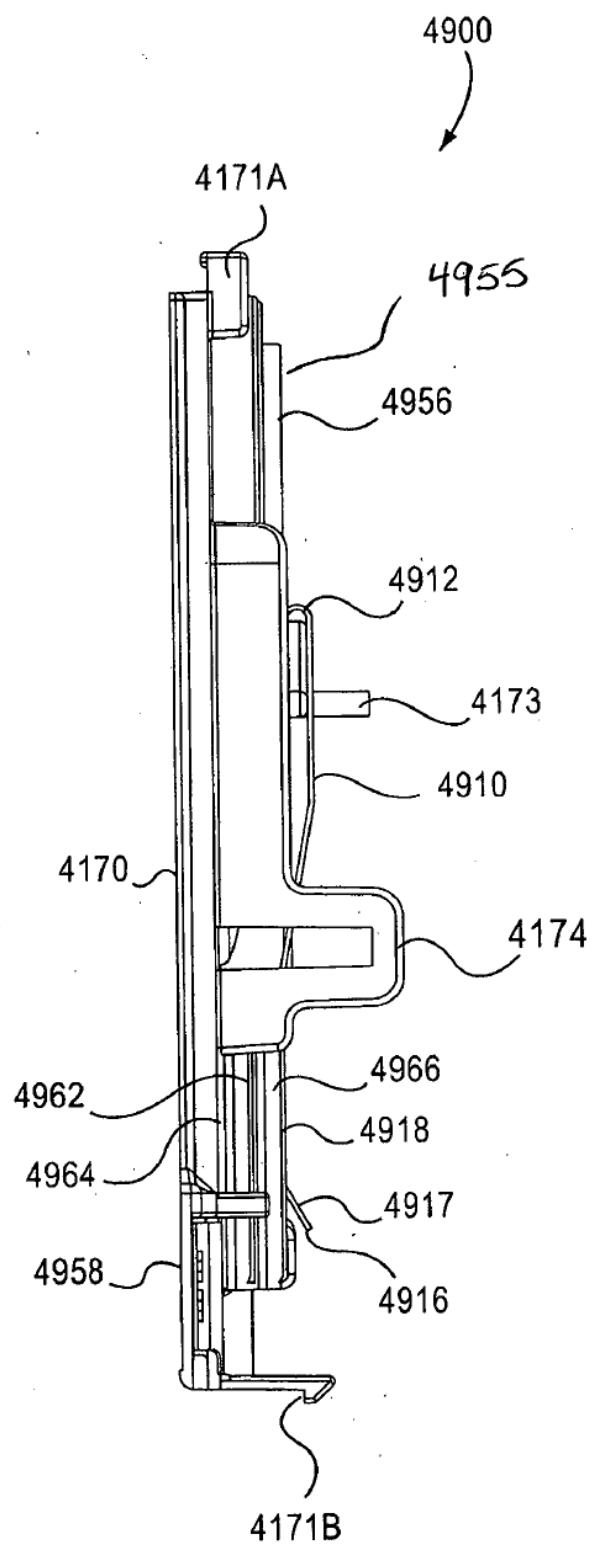


FIG.15

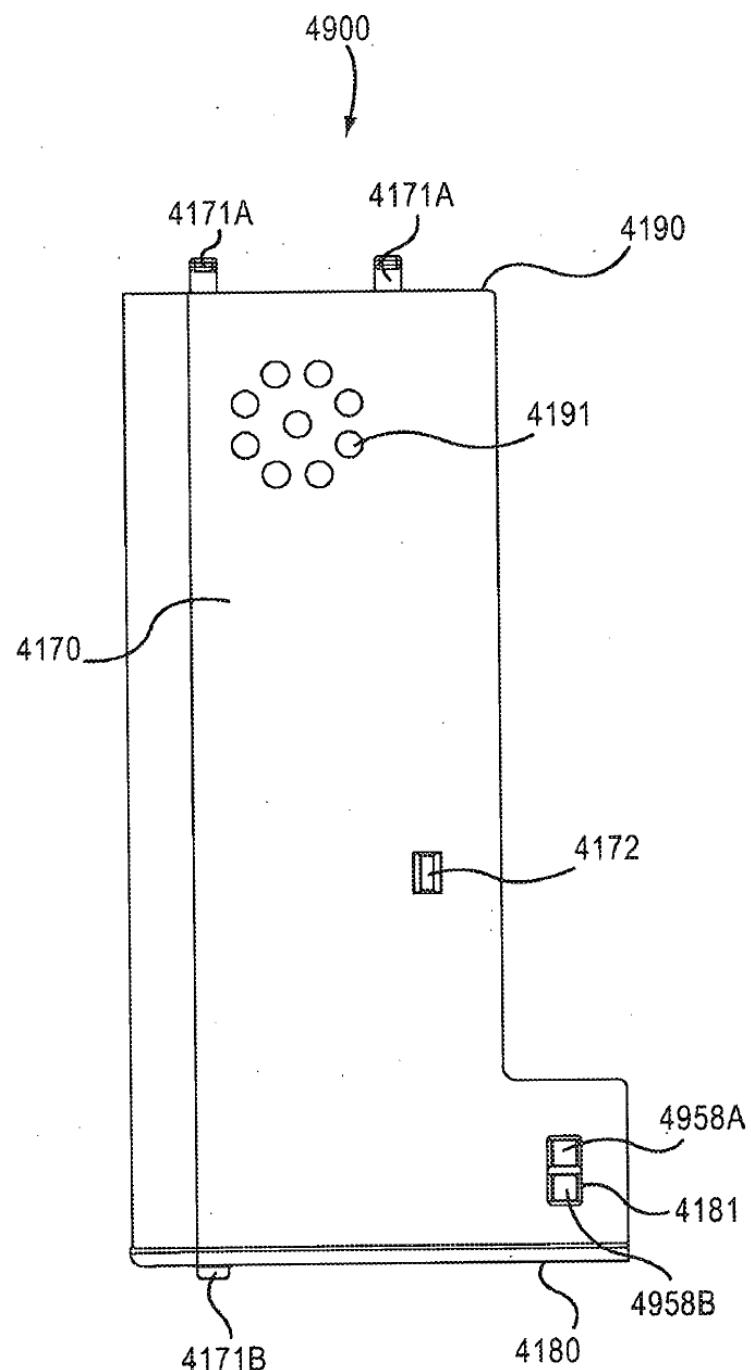


FIG.16

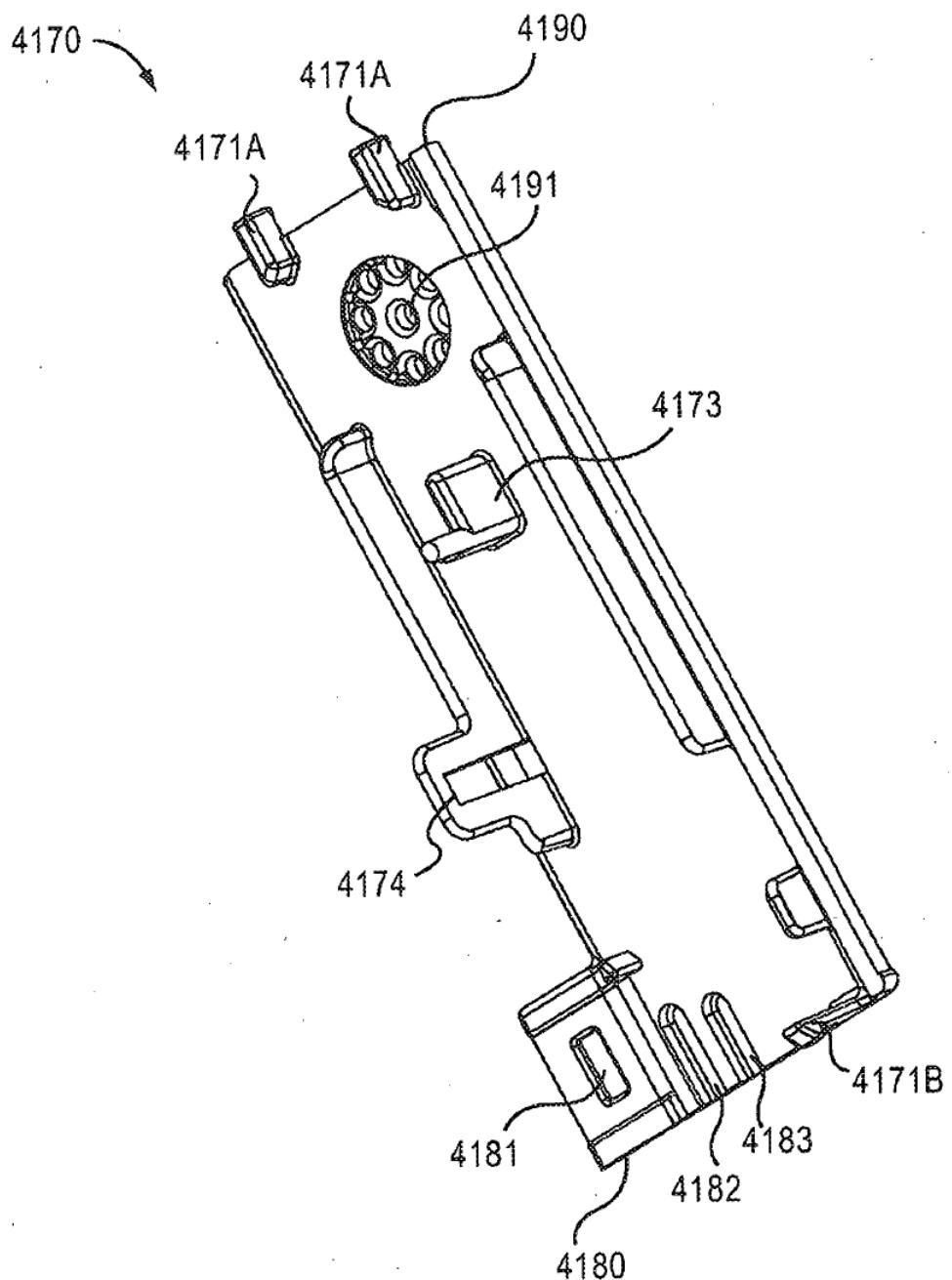


FIG.17

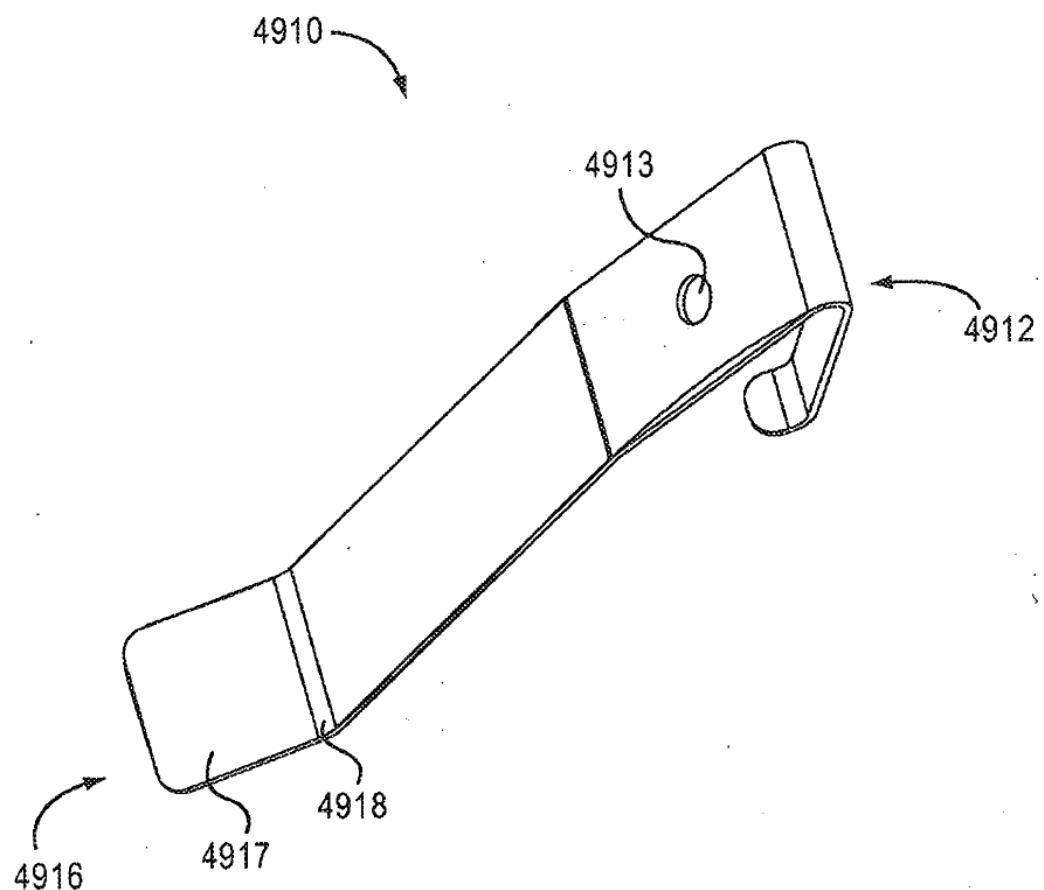


FIG.18

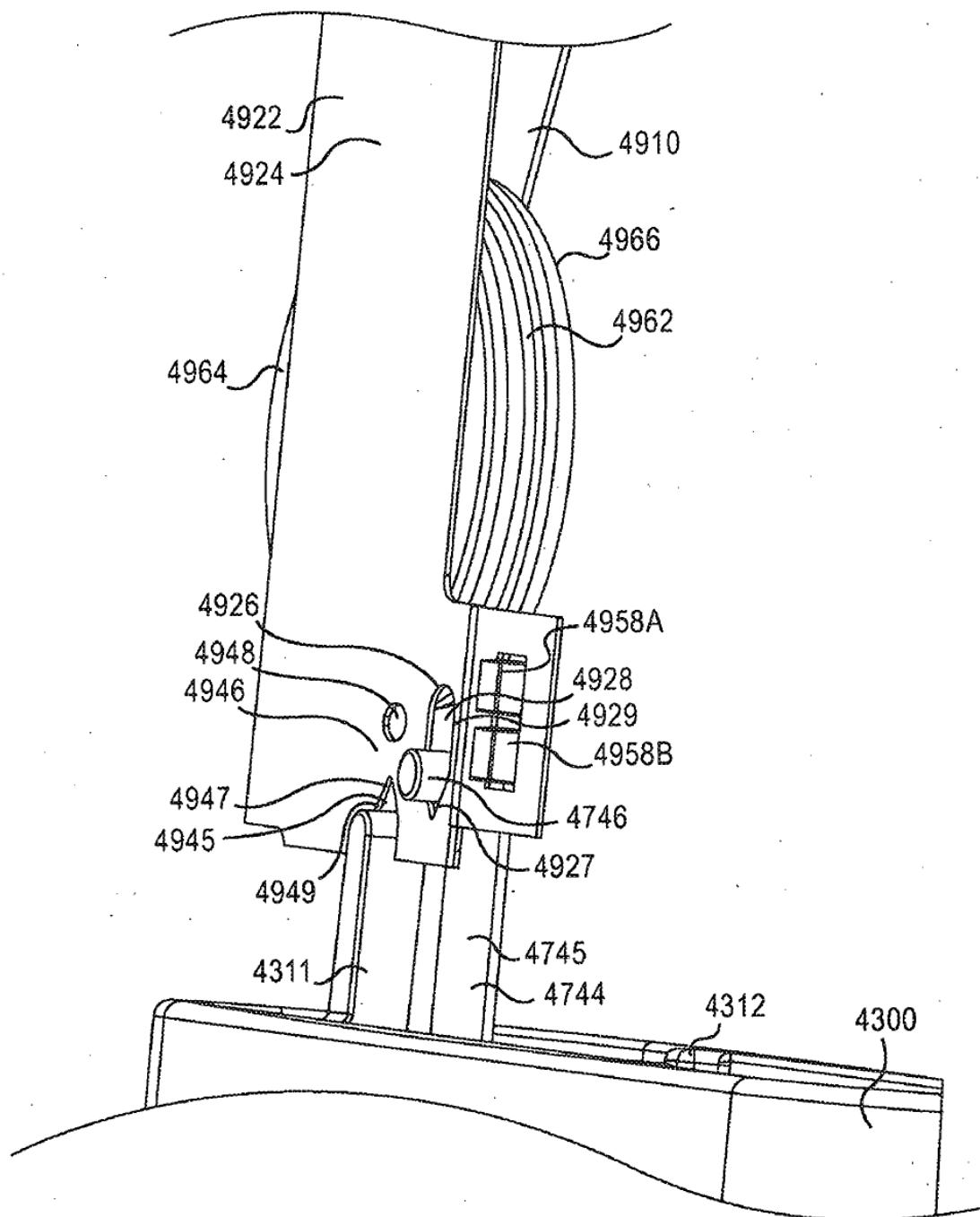


FIG.19

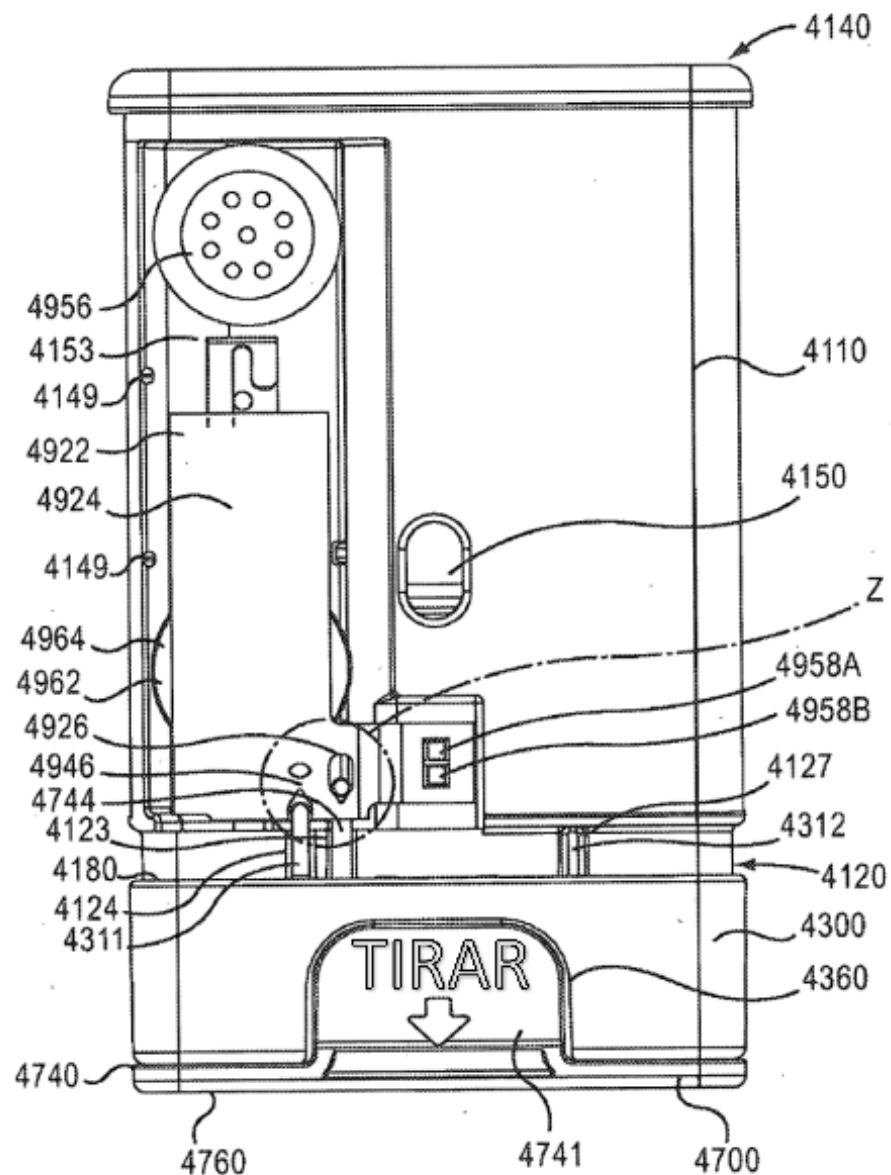


FIG.20

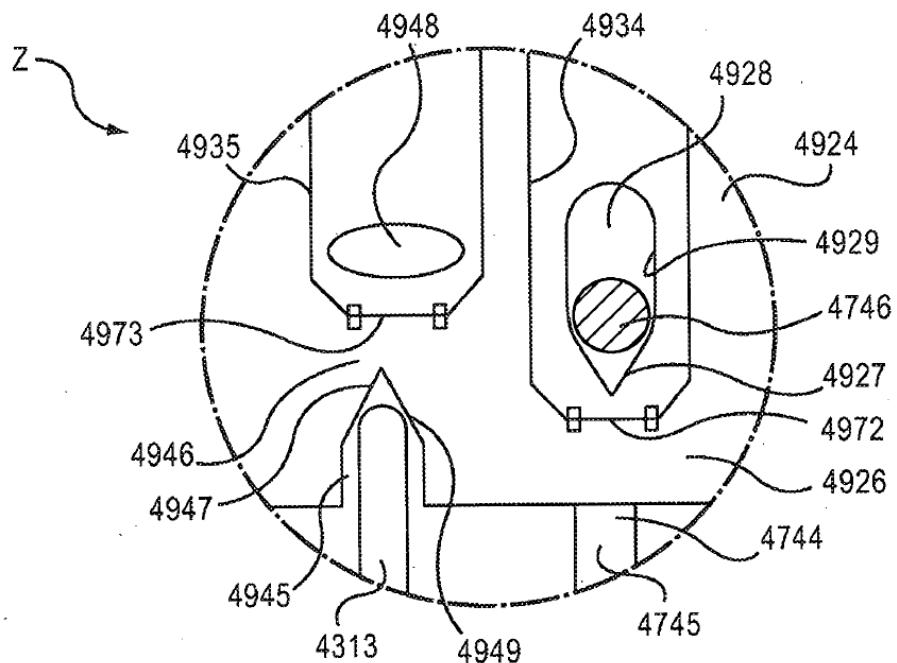


FIG.21

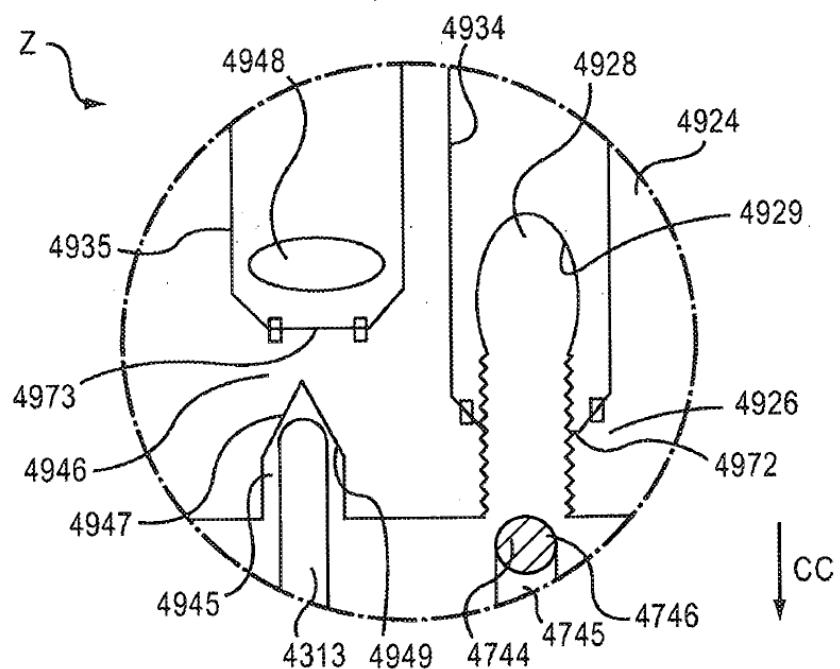


FIG.22

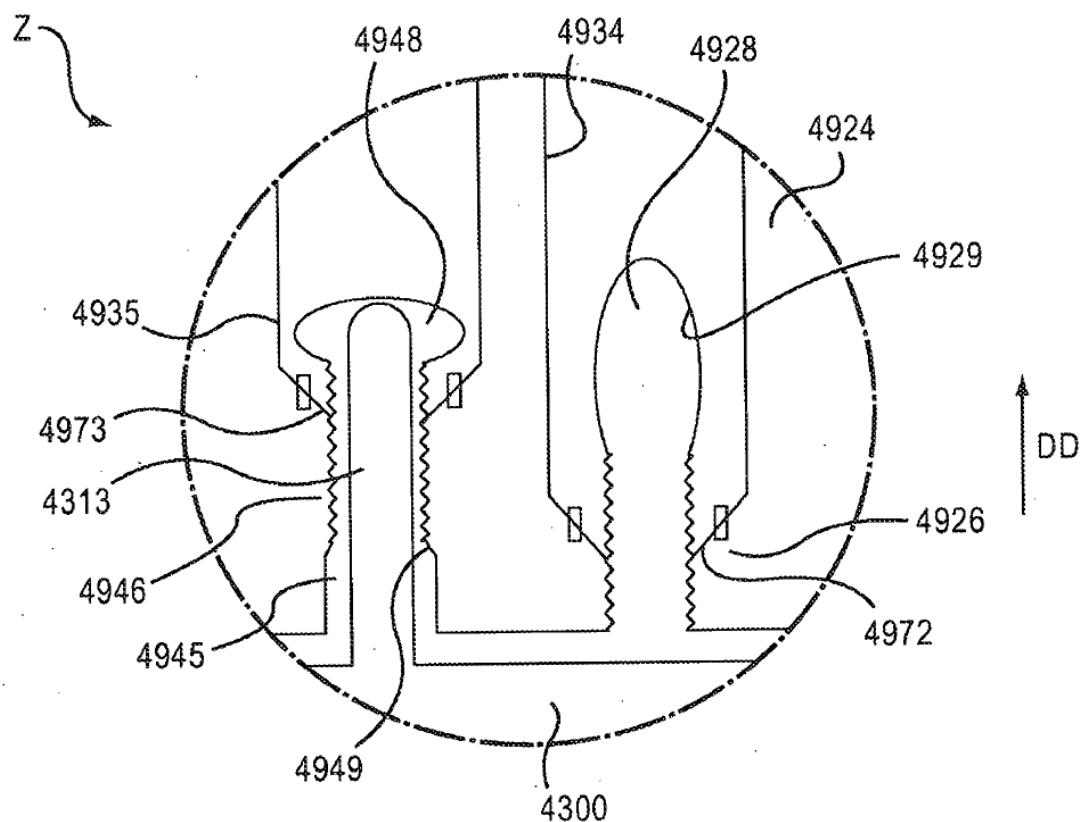


FIG.23

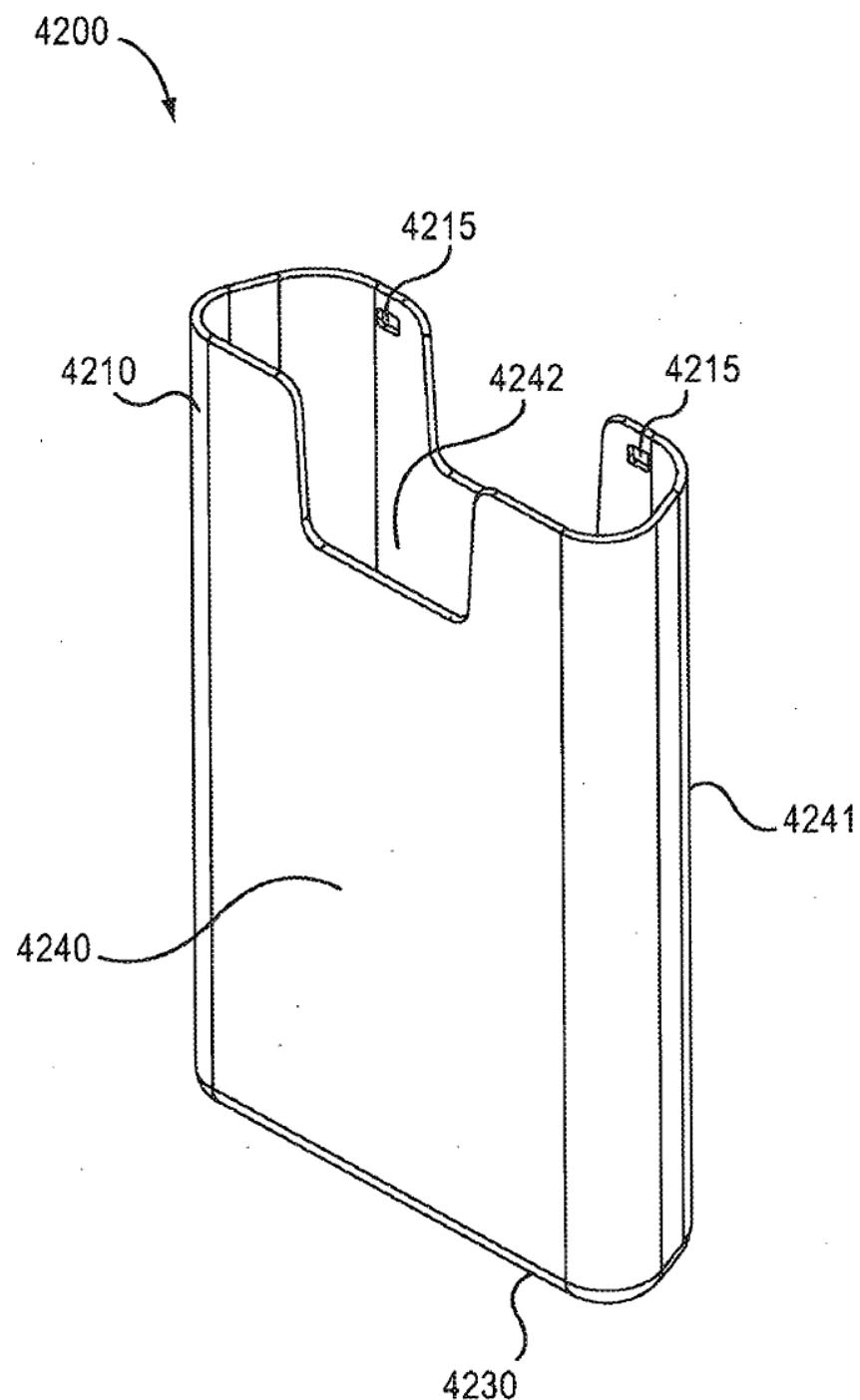


FIG.24

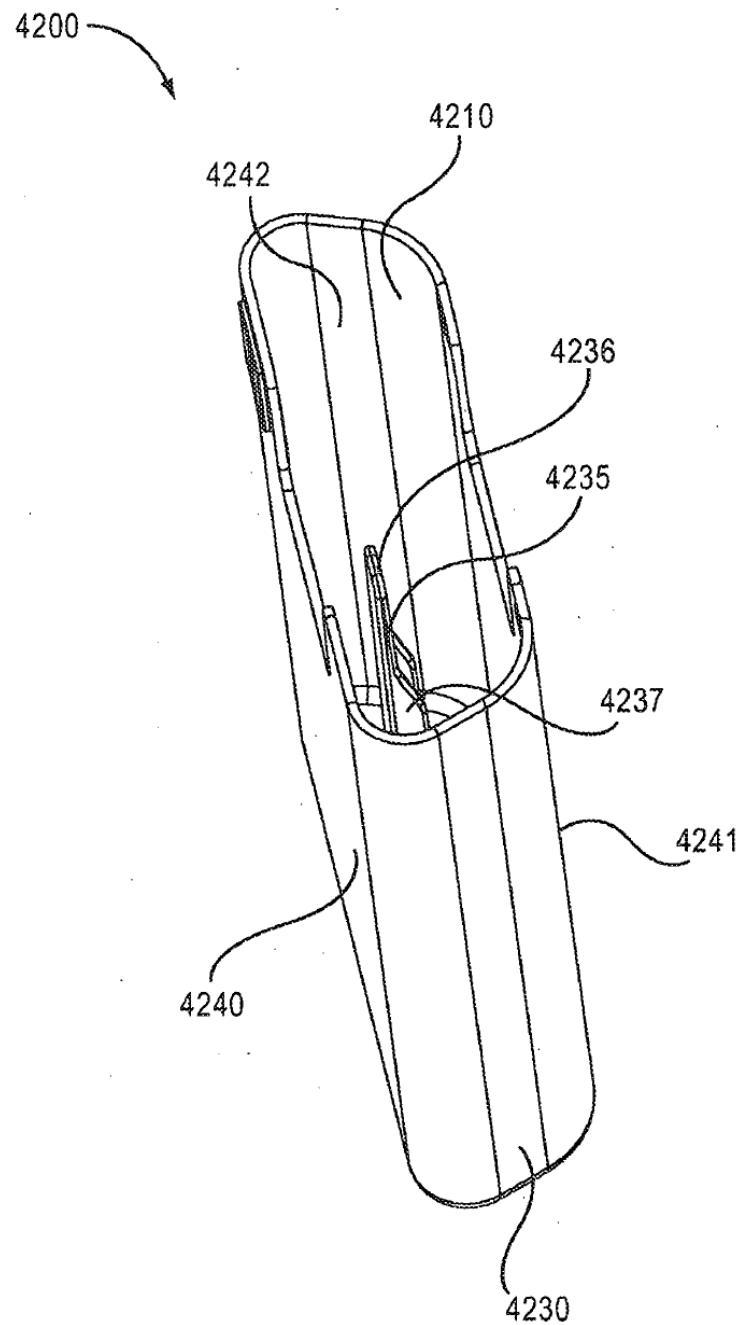


FIG.25

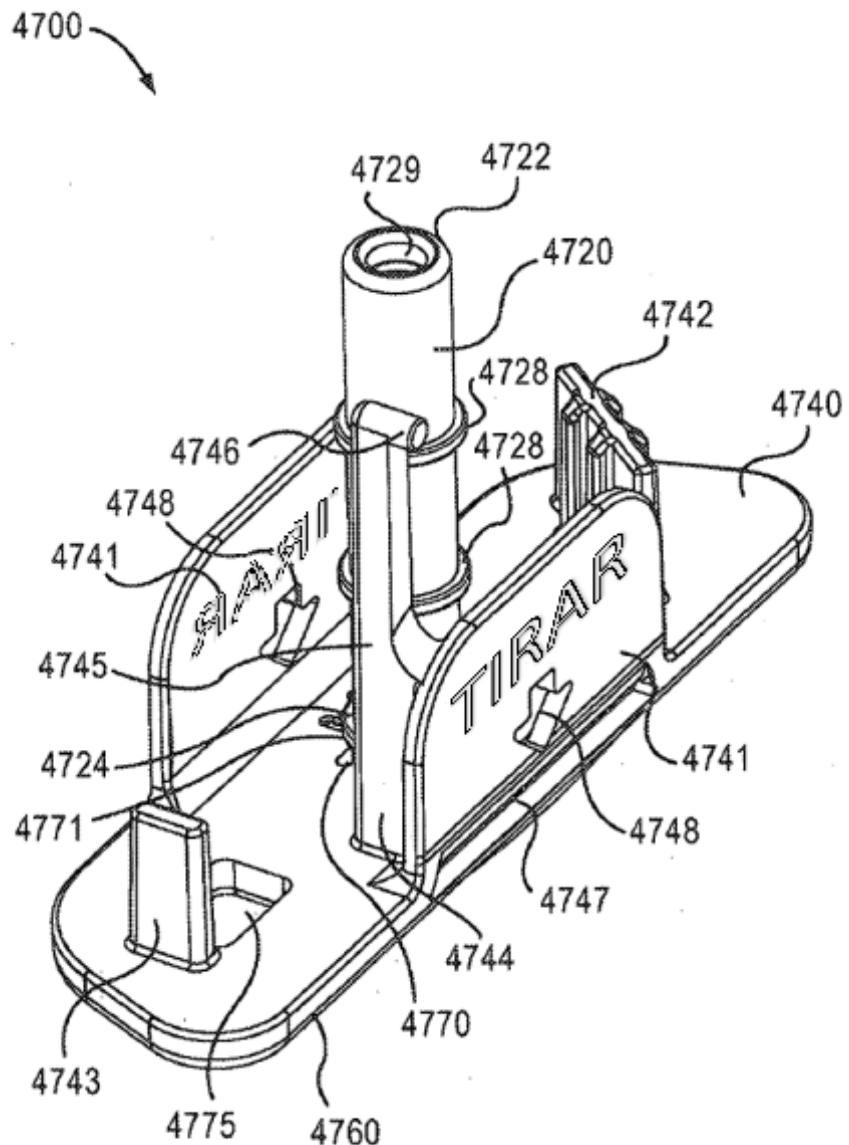


FIG.26

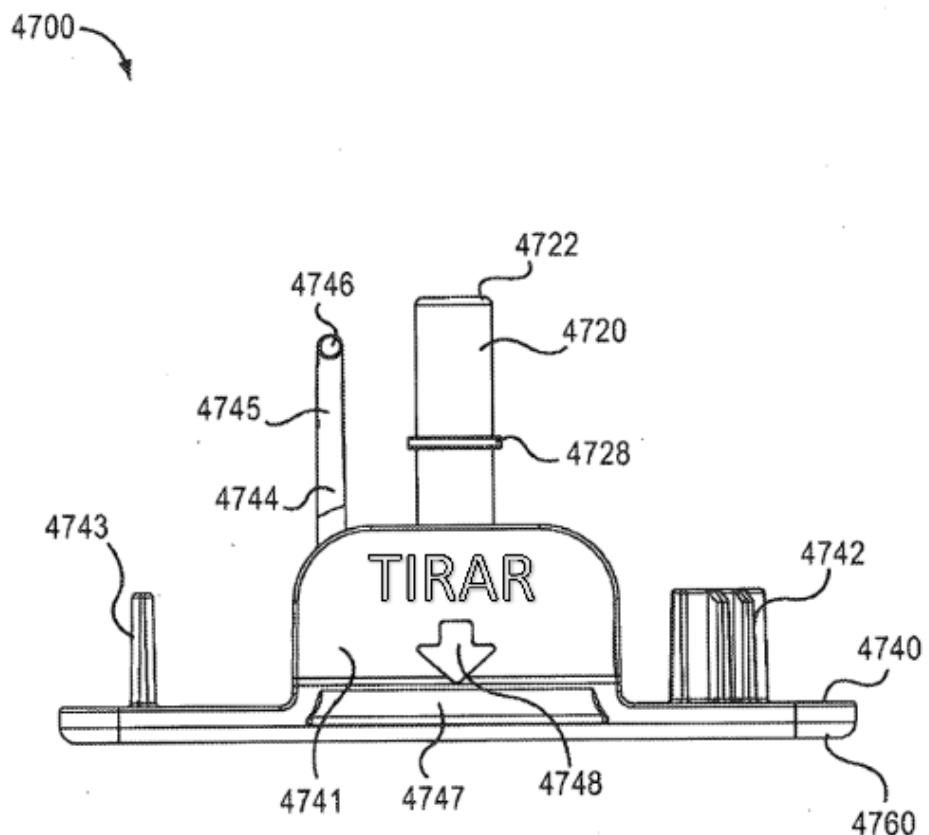


FIG.27

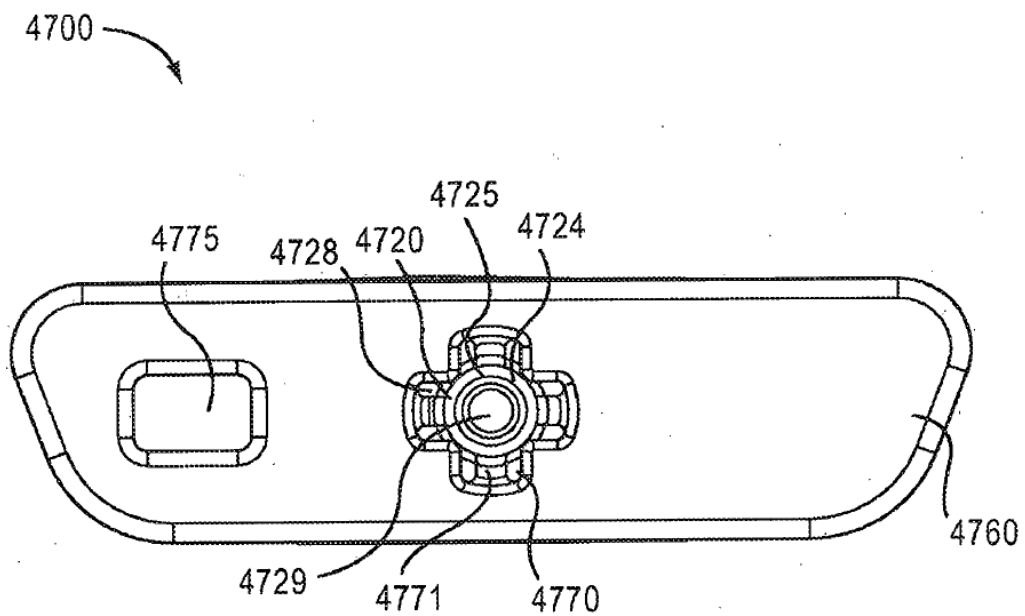


FIG.28

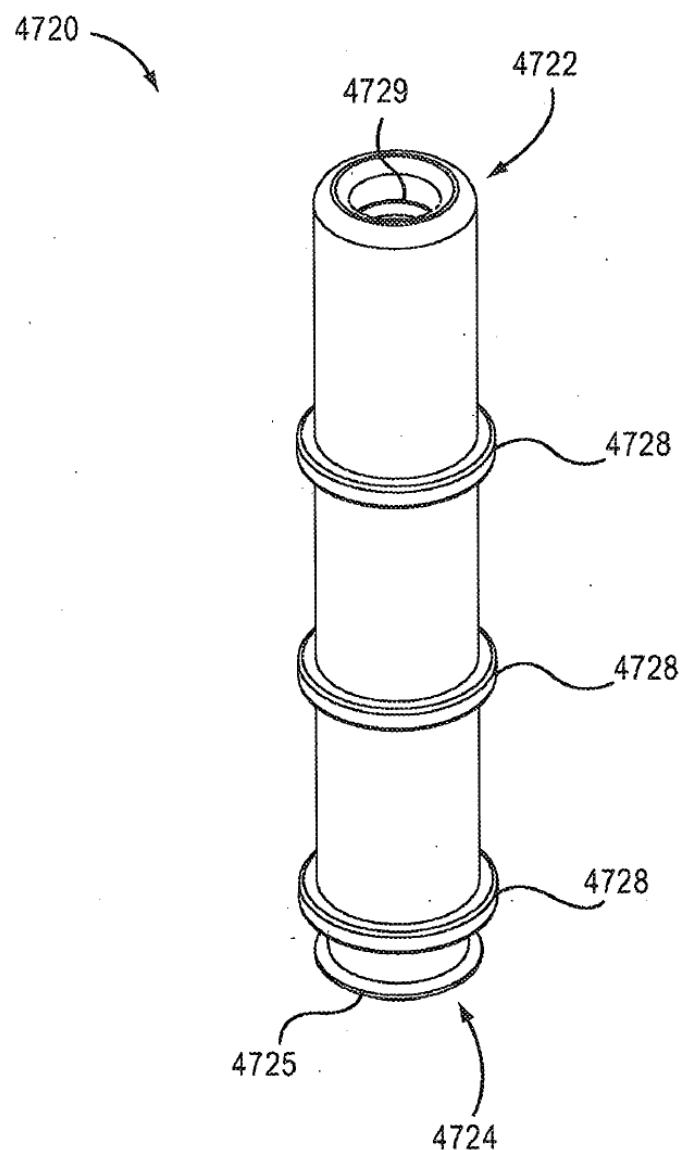


FIG.29

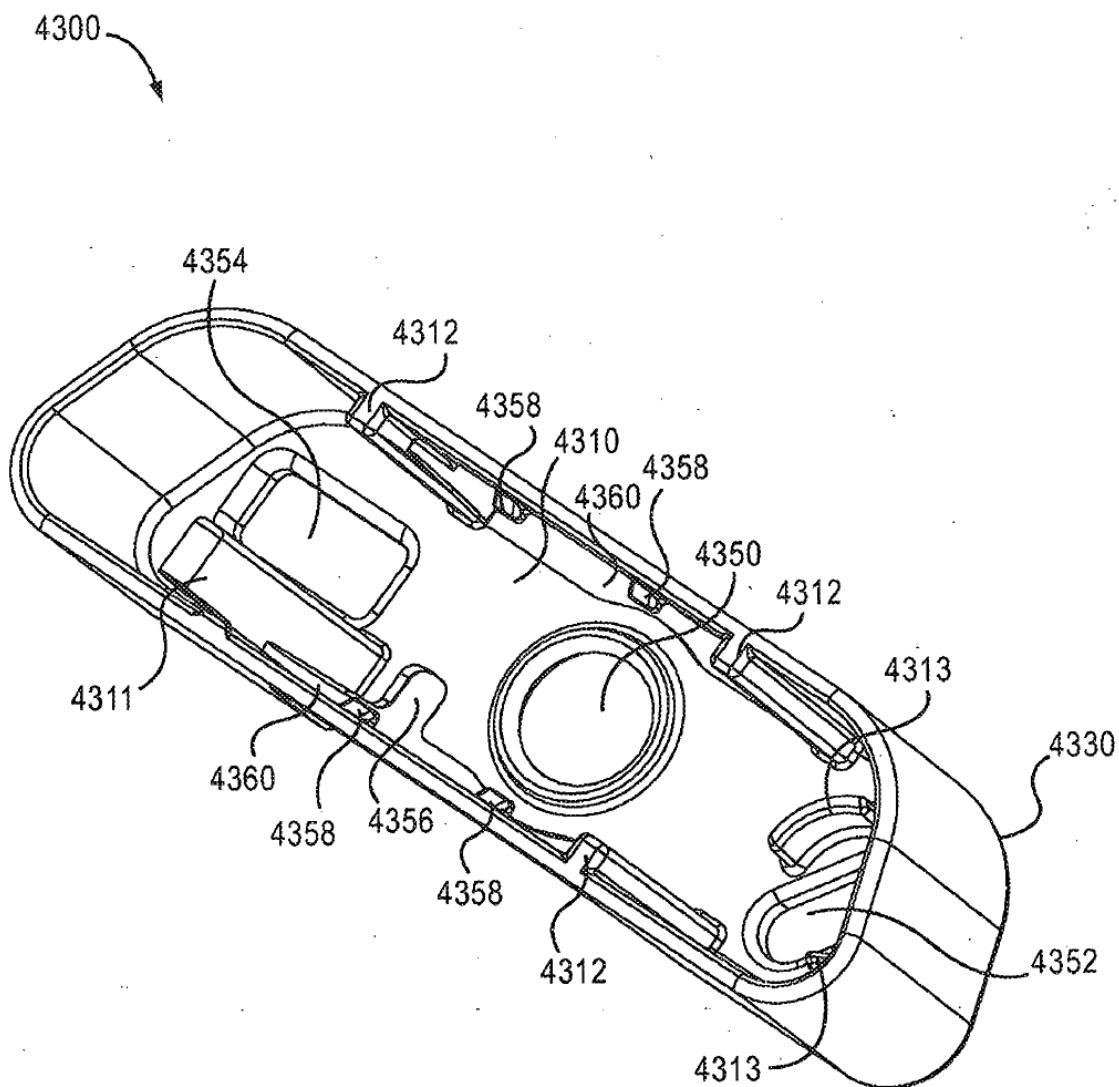


FIG.30

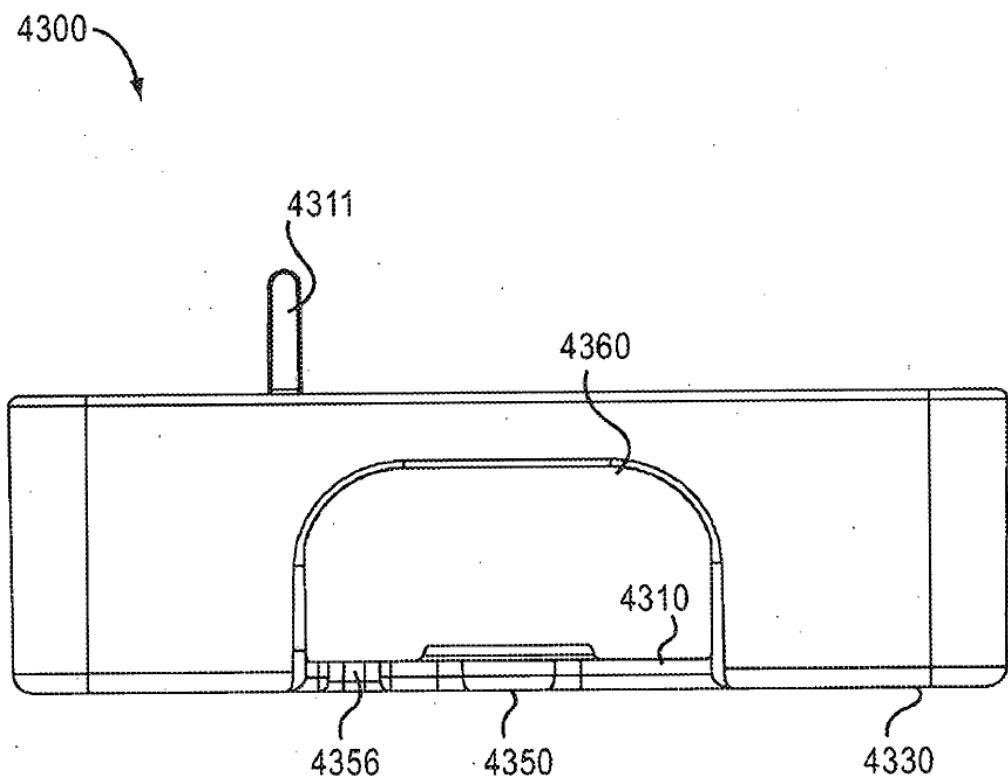


FIG.31

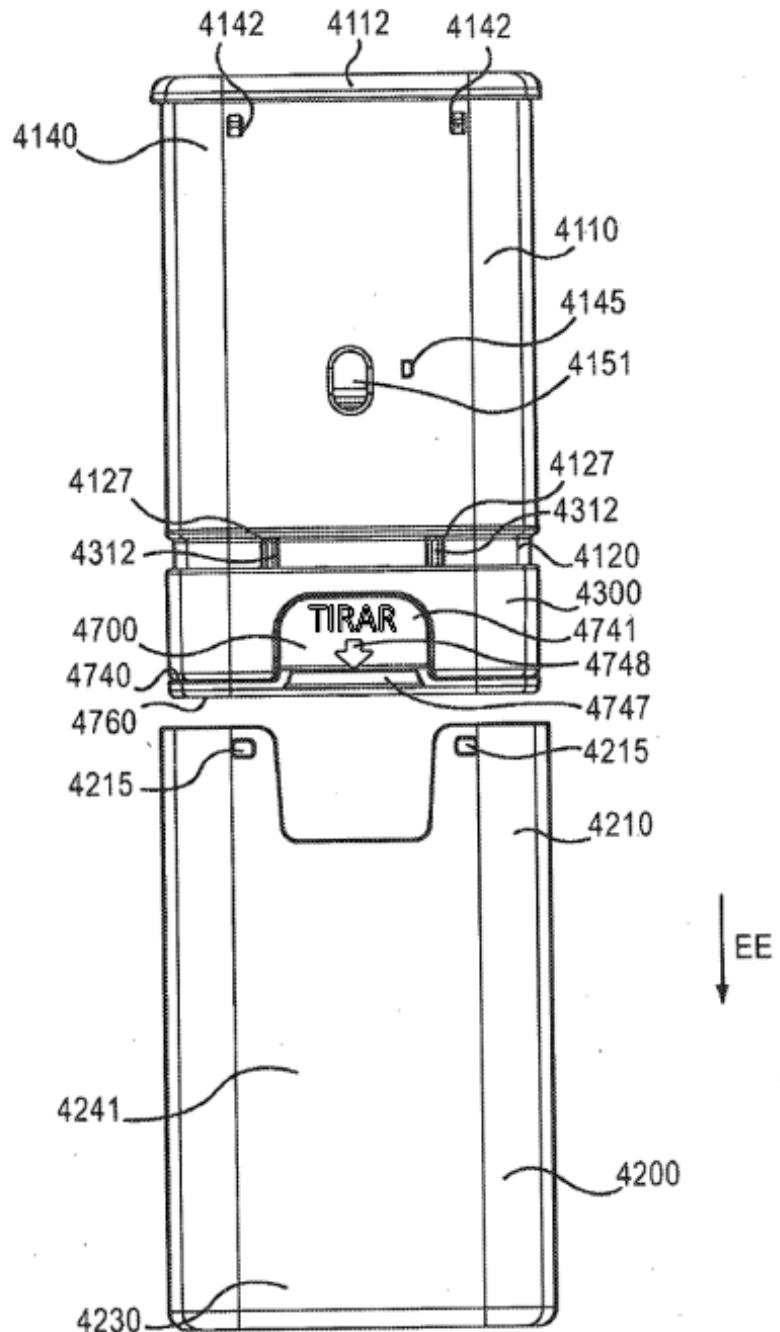


FIG.32

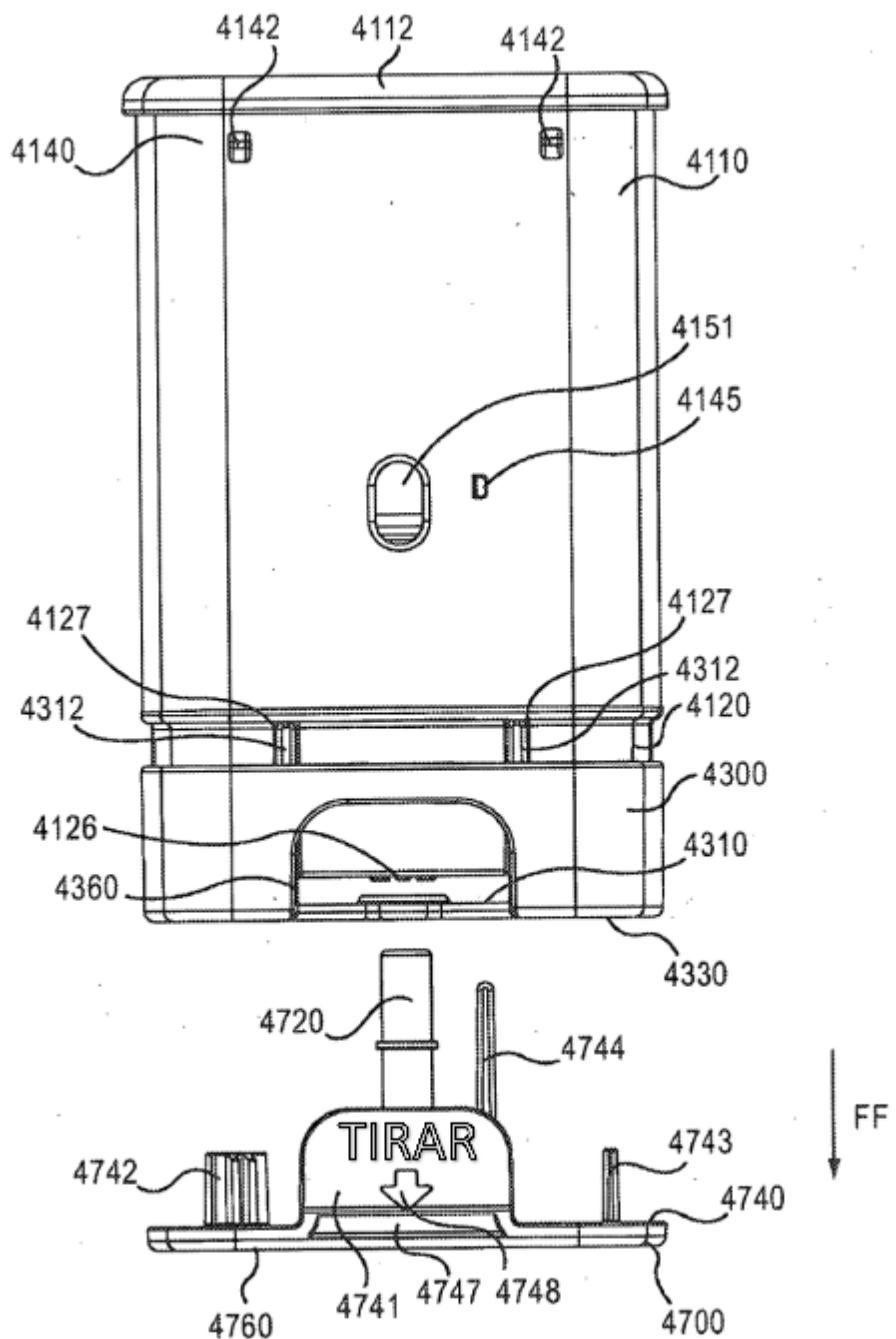


FIG.33

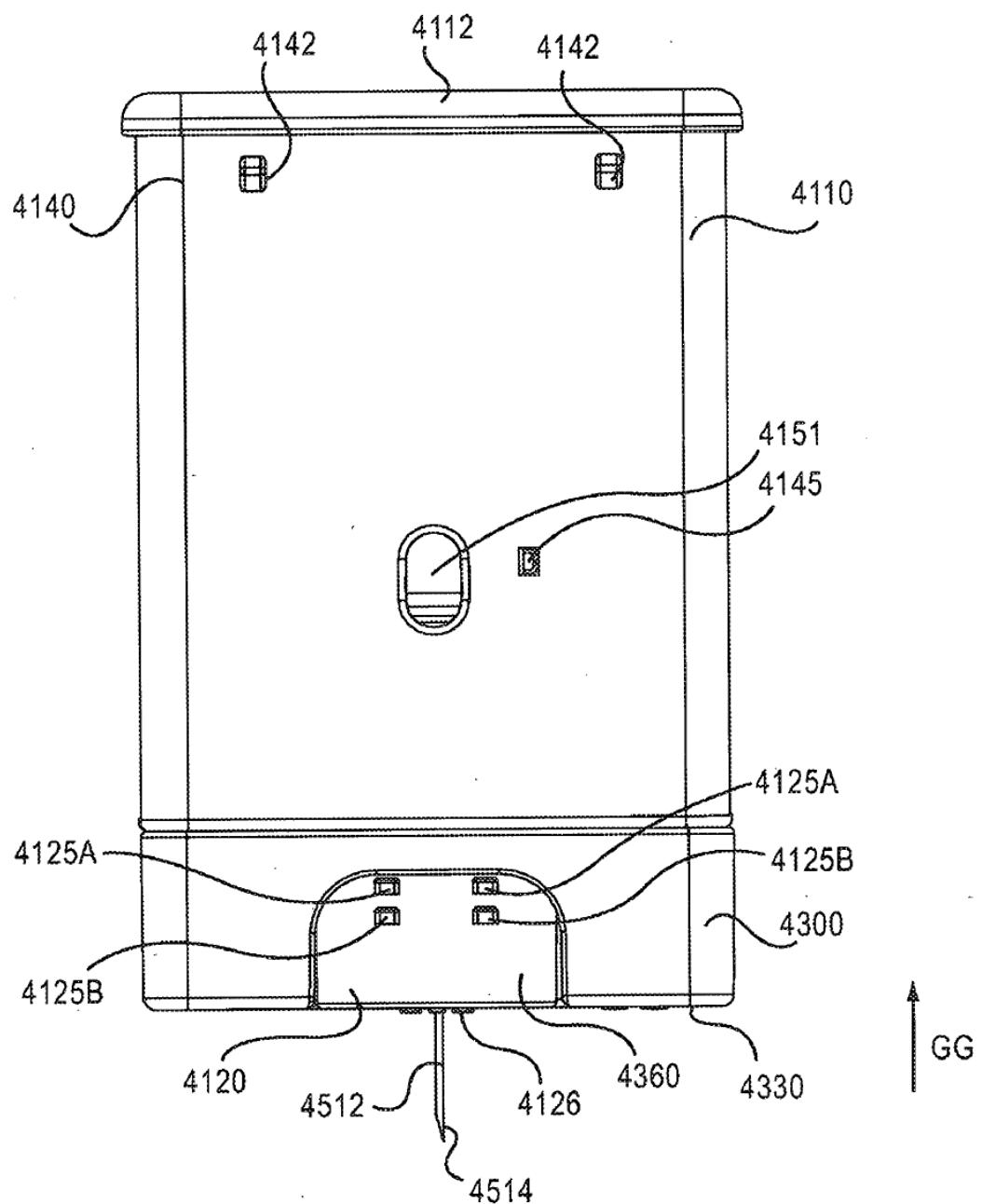


FIG.34

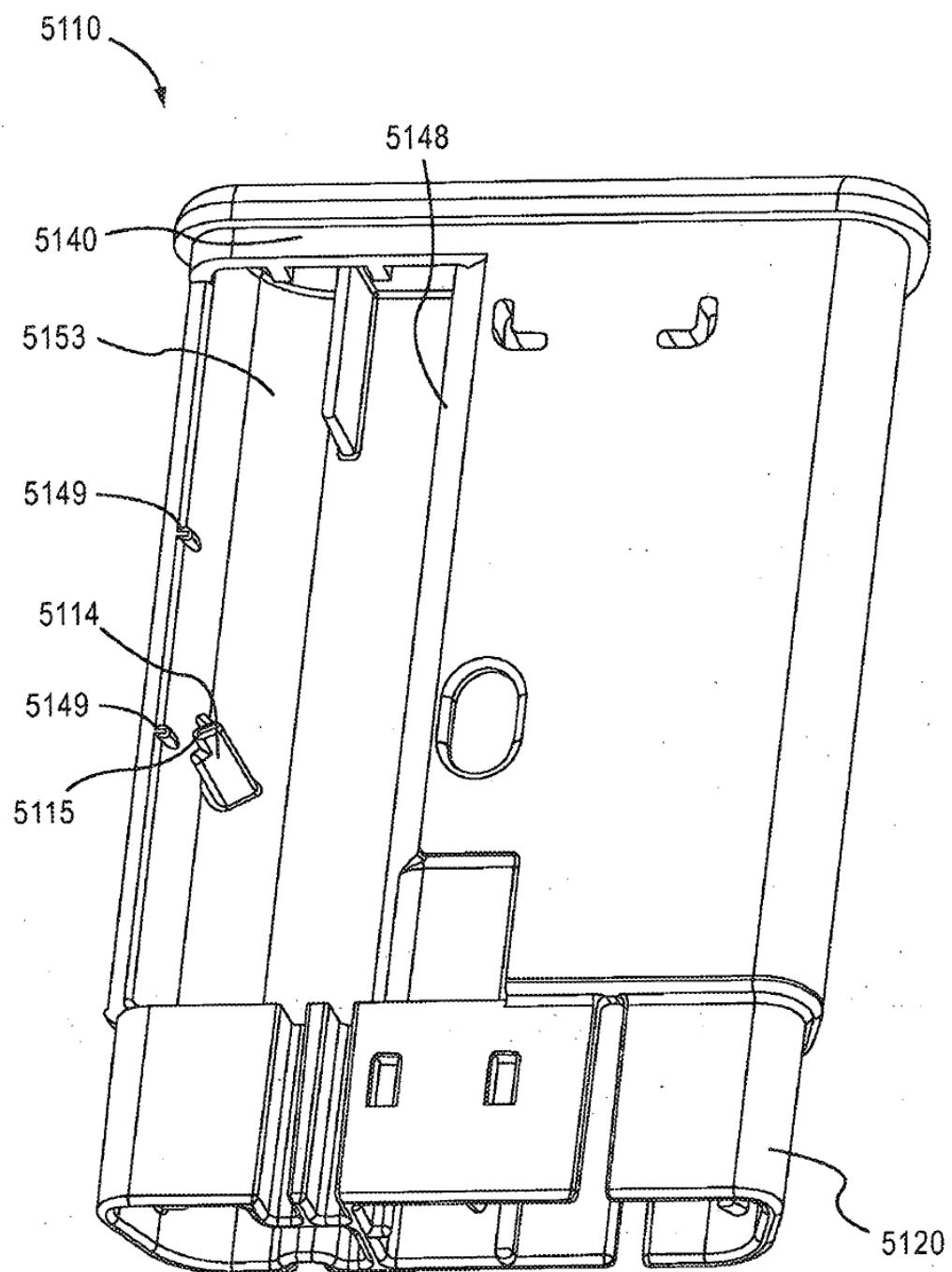


FIG.35

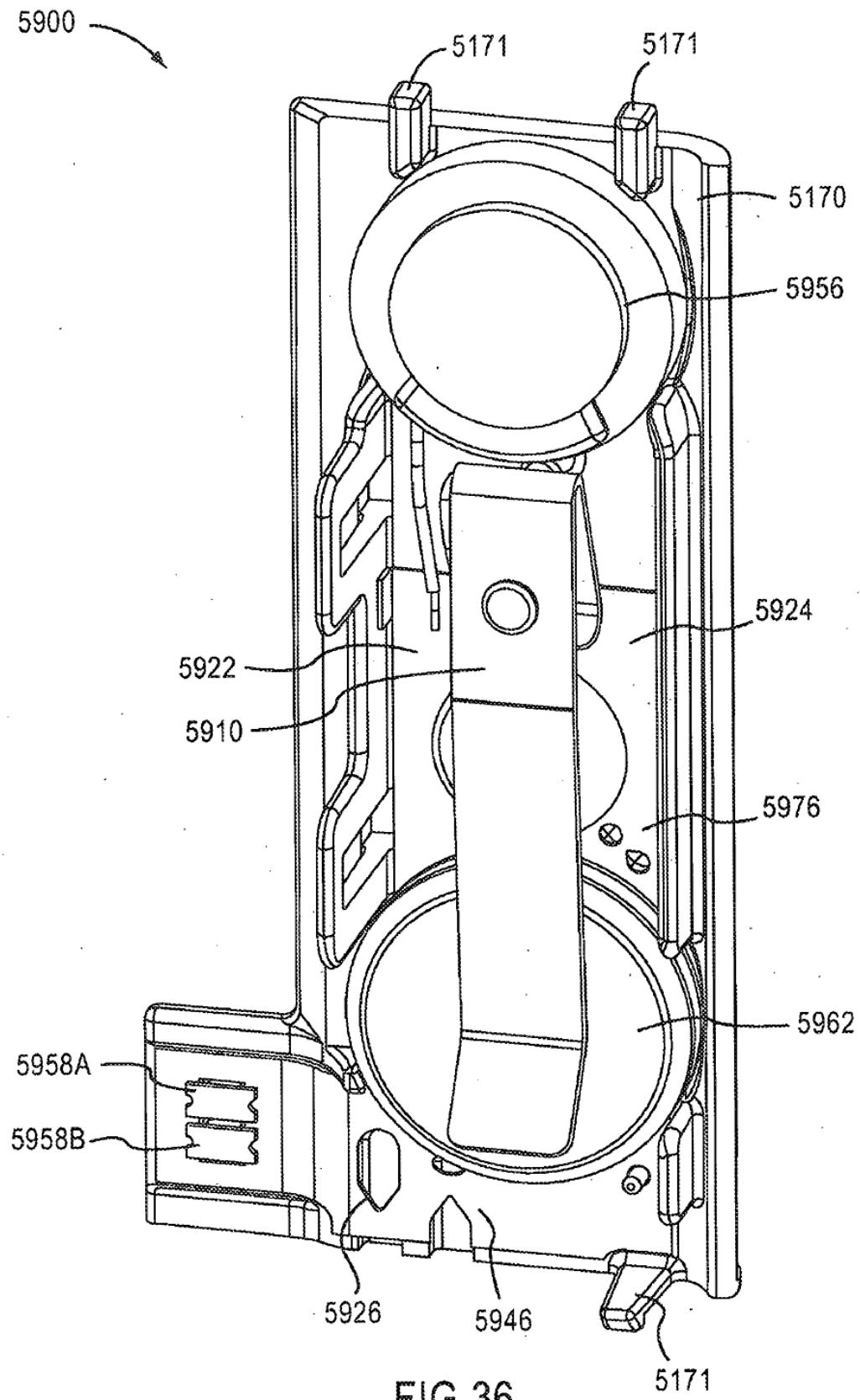


FIG.36

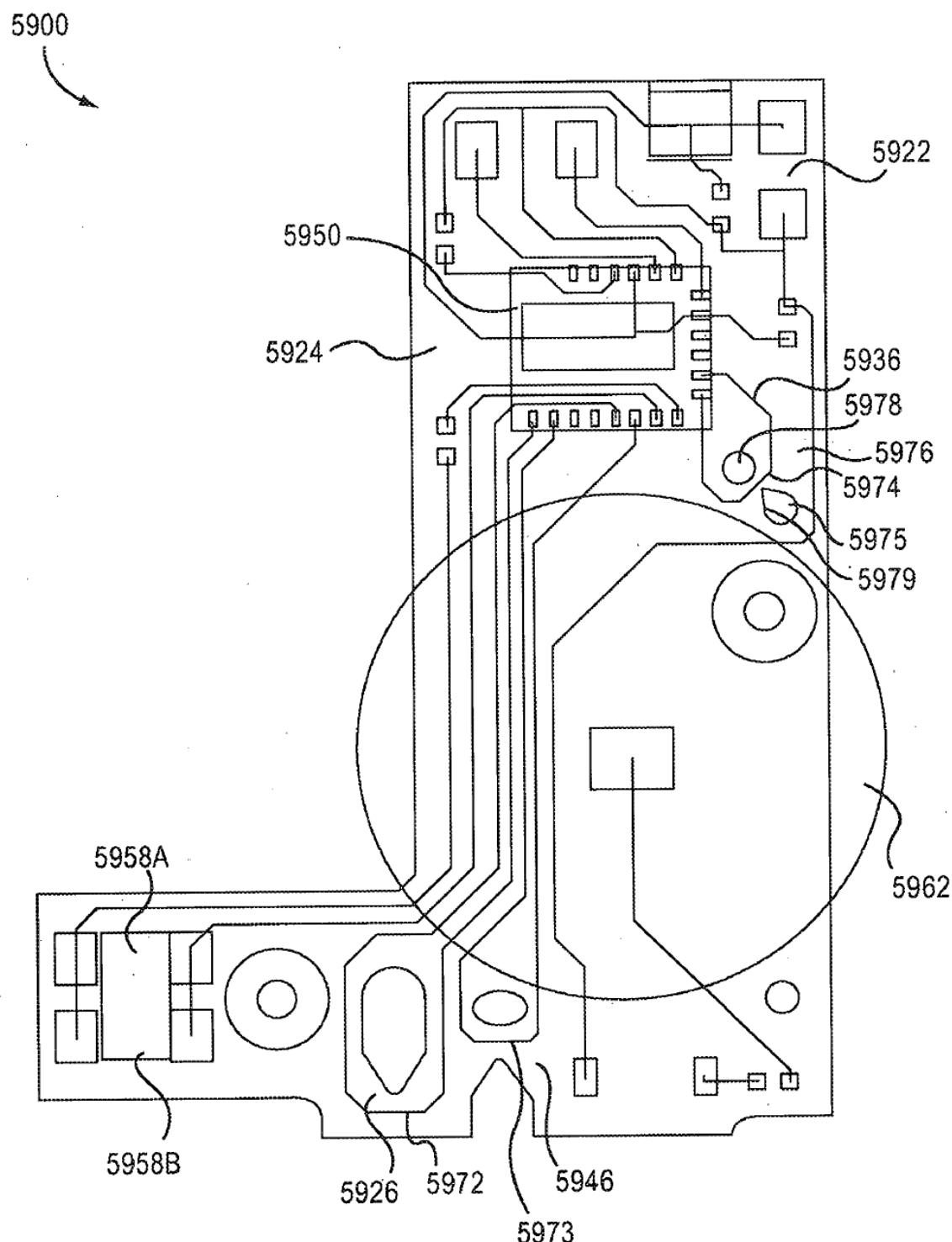


FIG.37

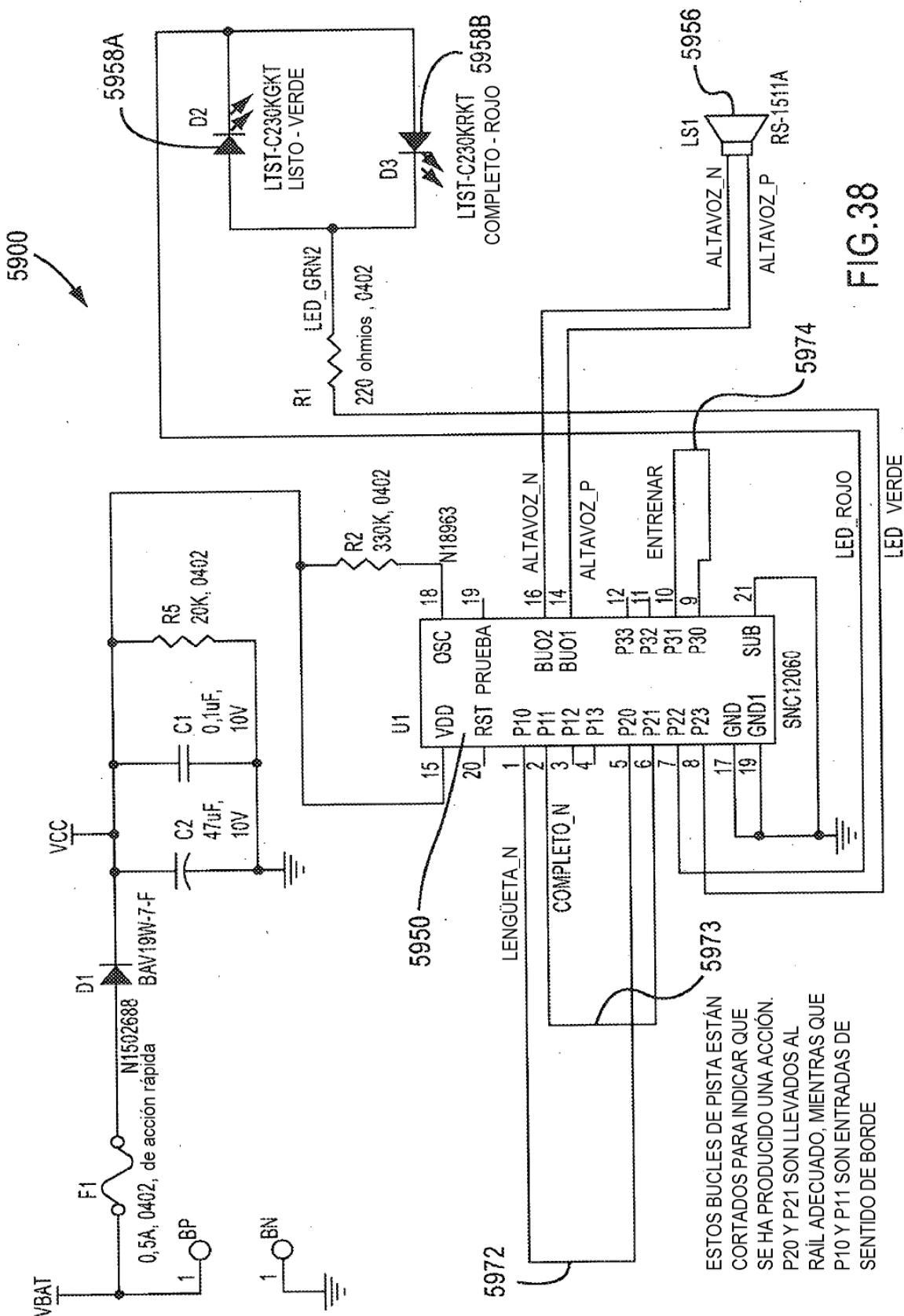


FIG.38

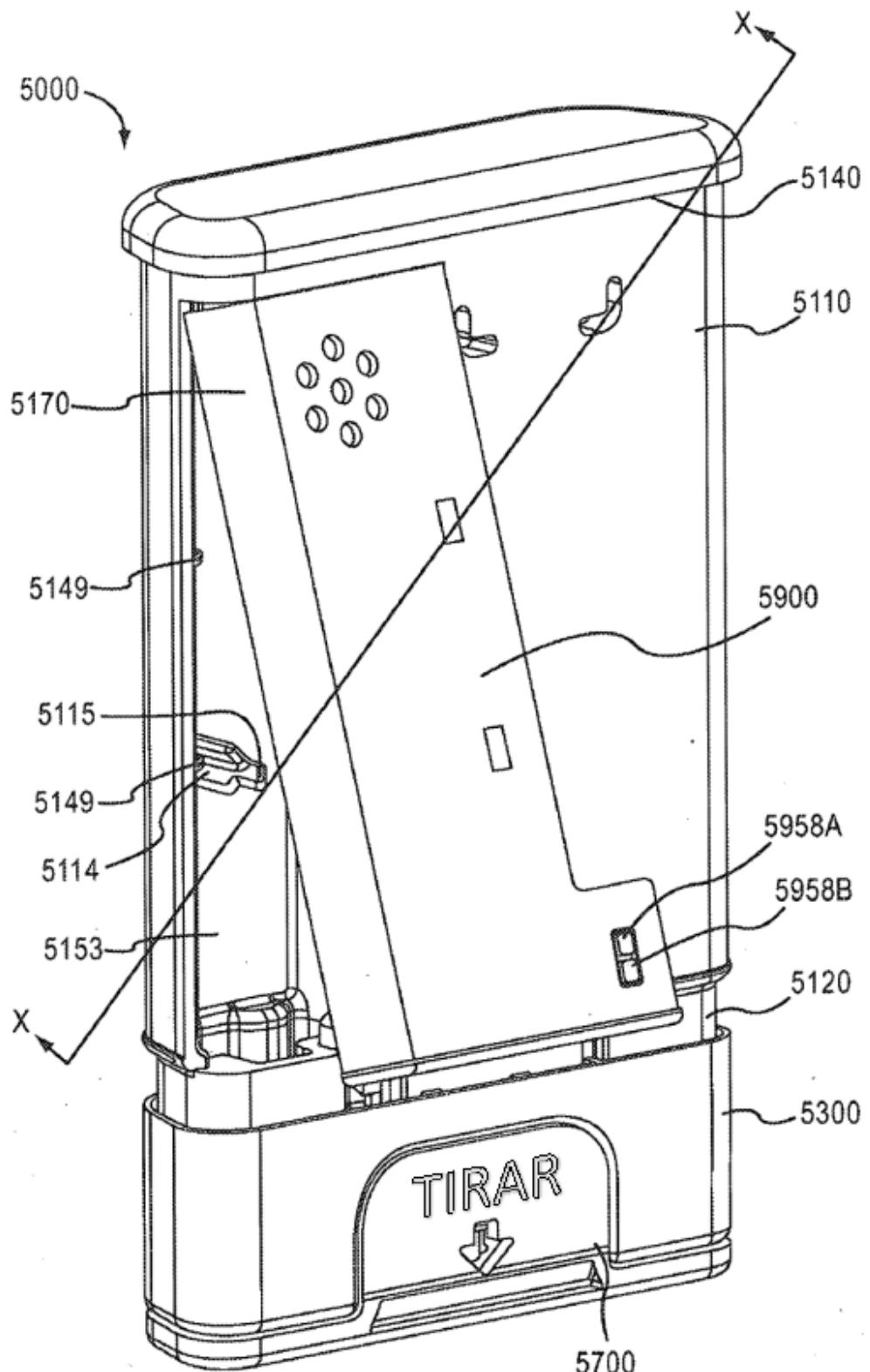


FIG.39

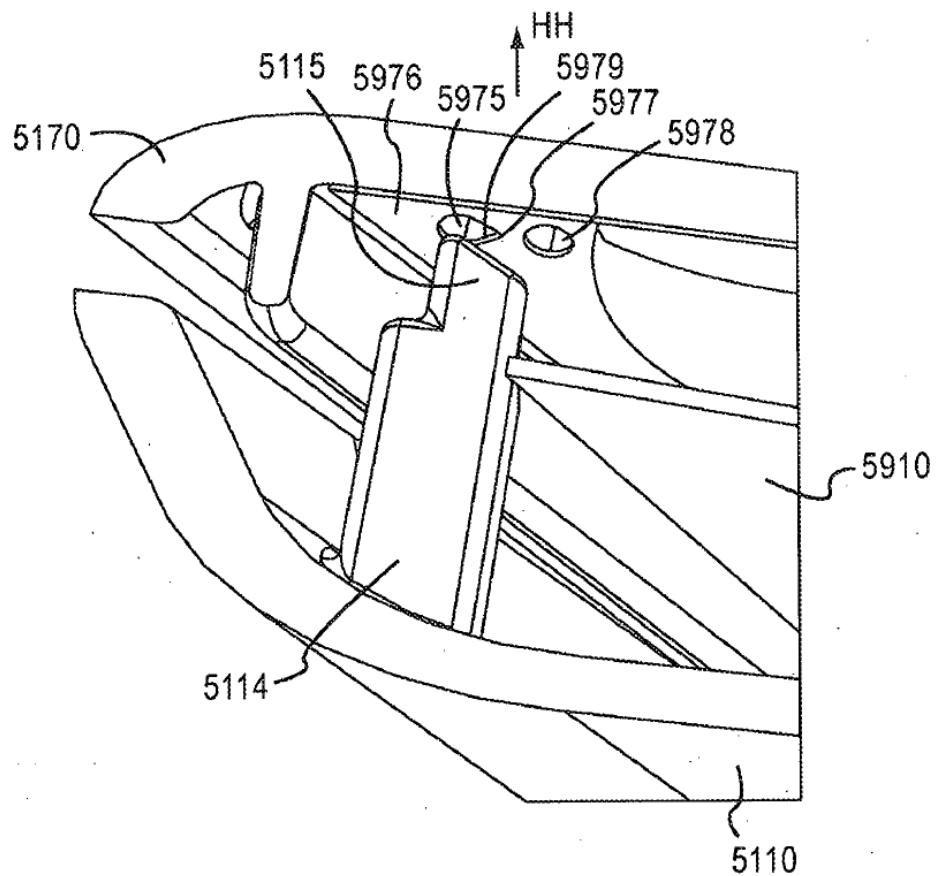


FIG.40

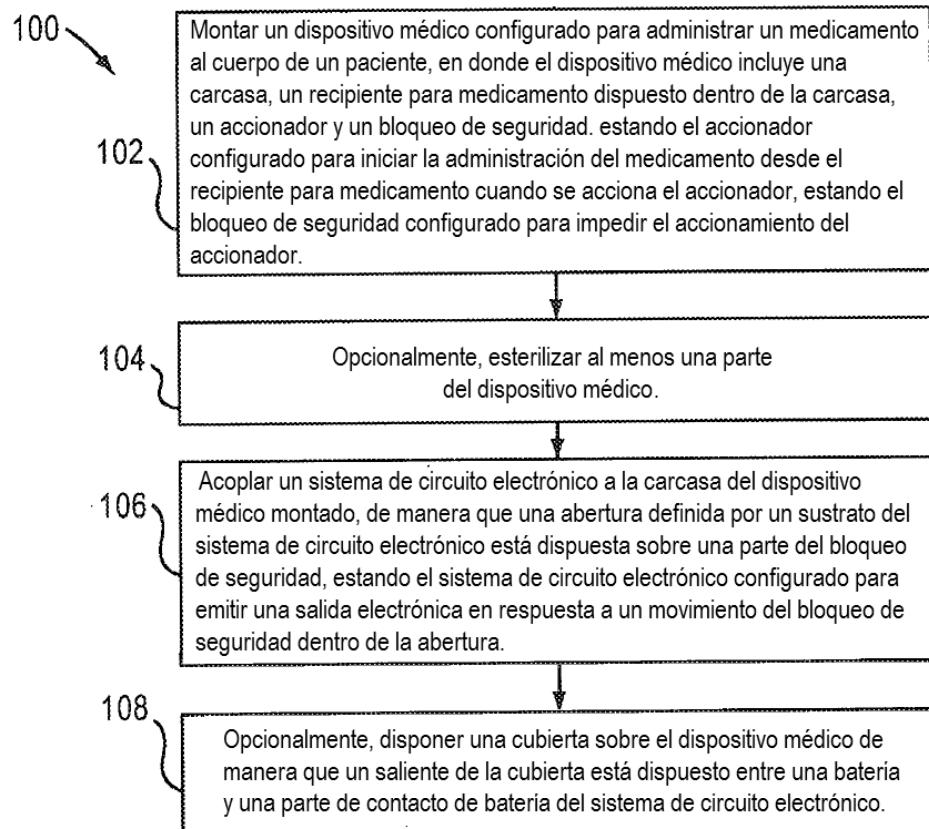


FIG.41

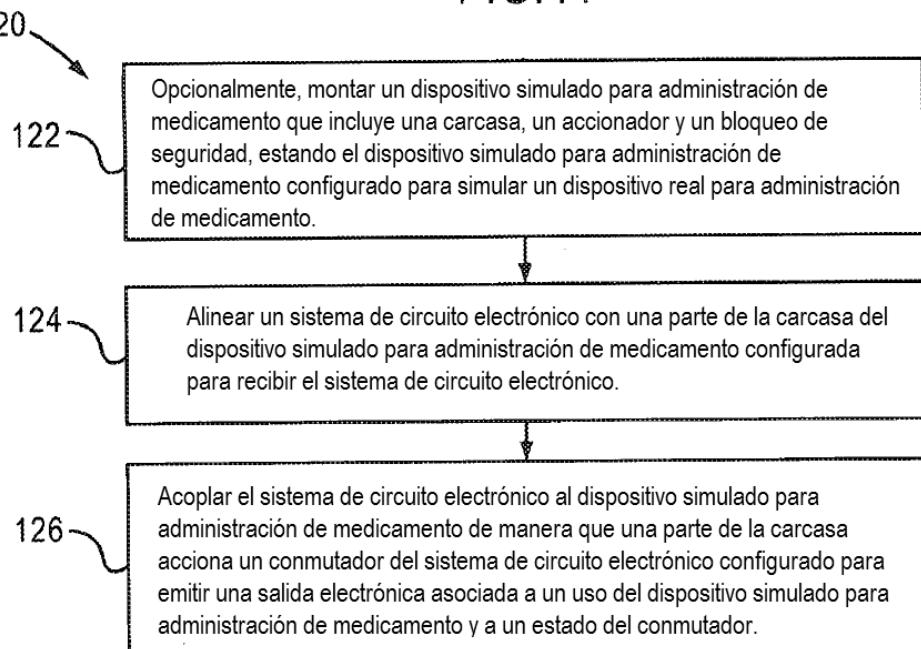


FIG.42

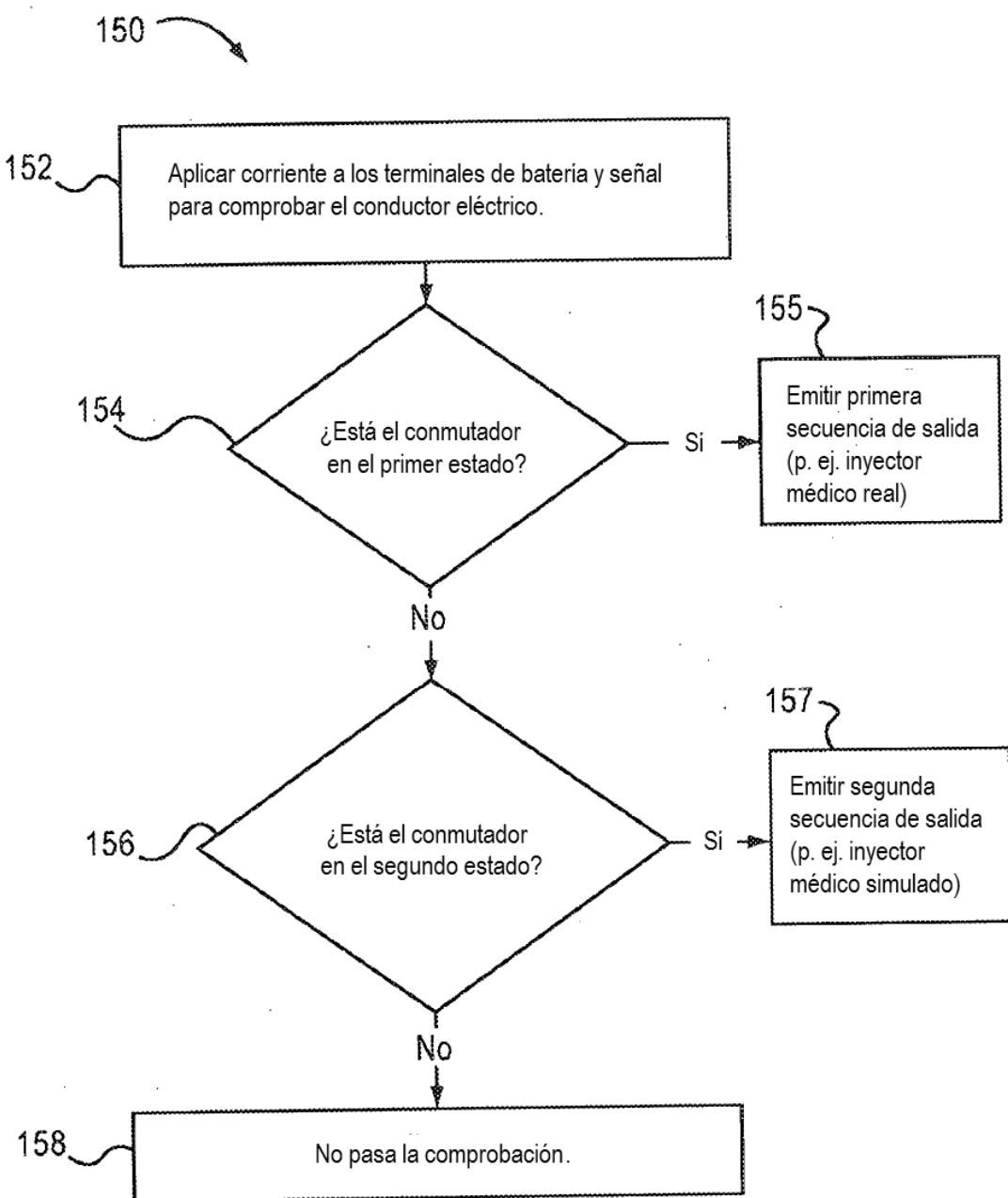


FIG.43

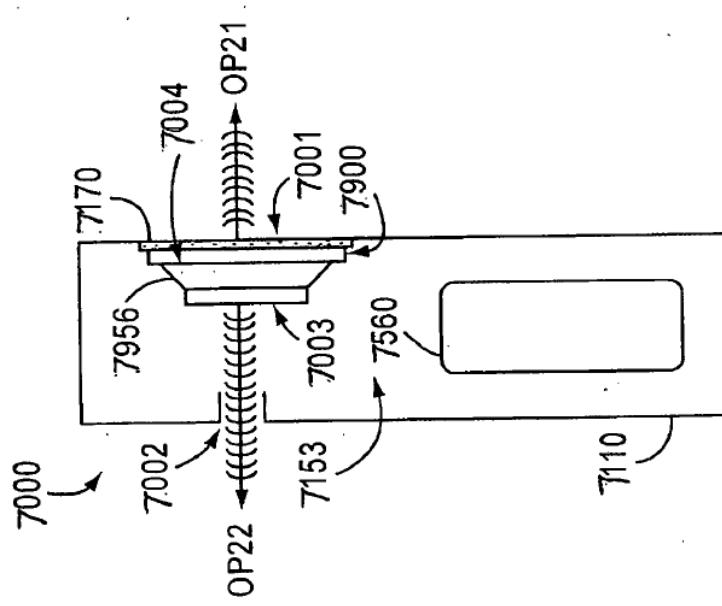


FIG.45

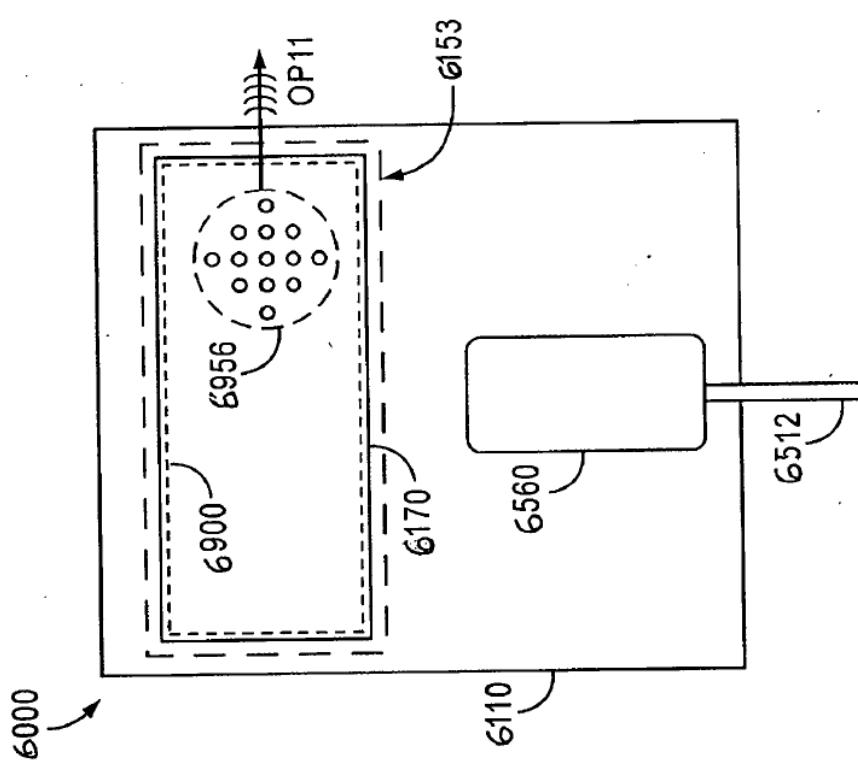


FIG.44

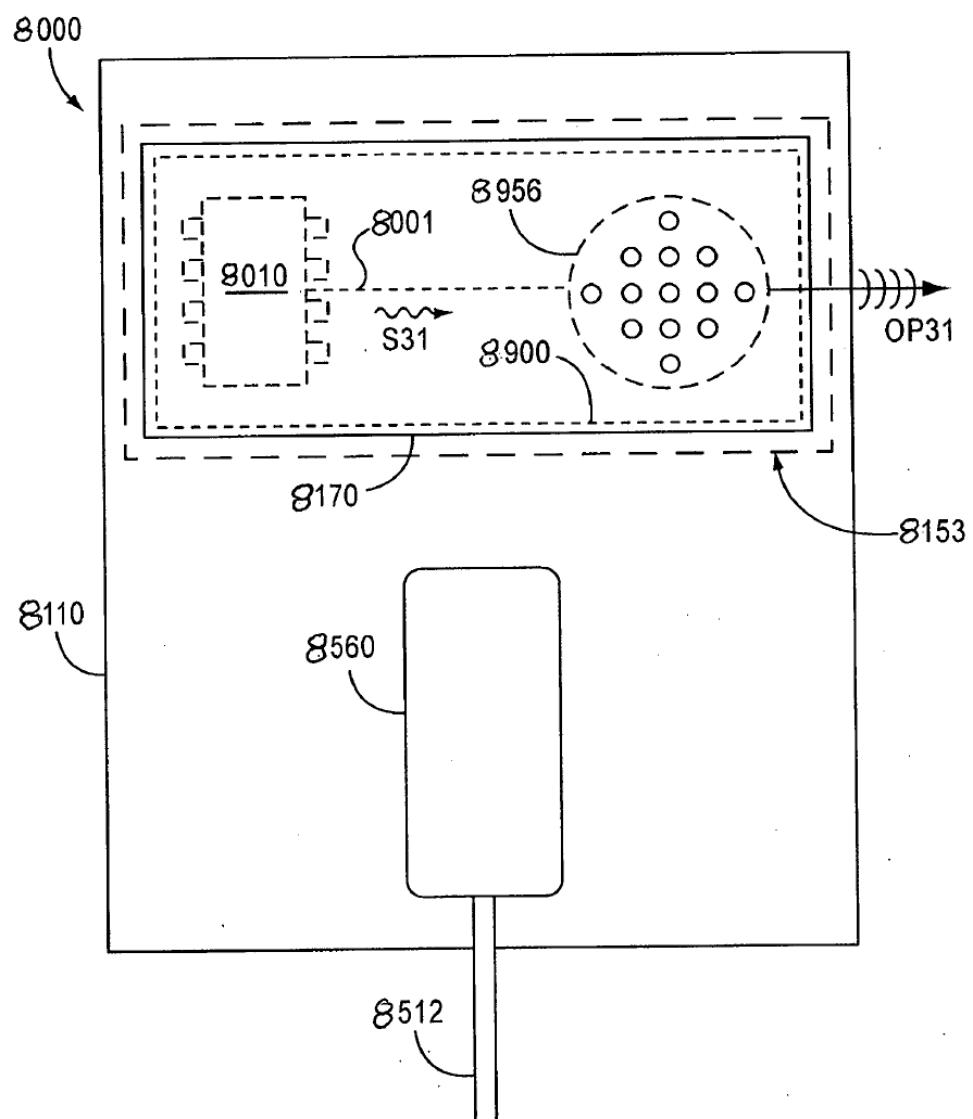
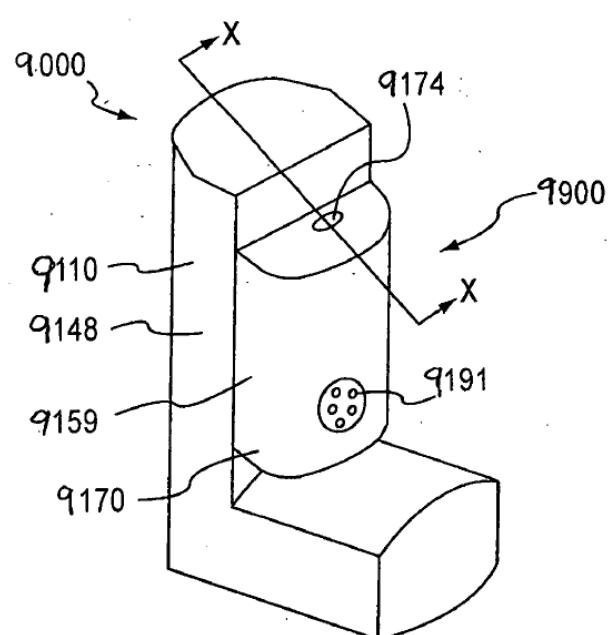
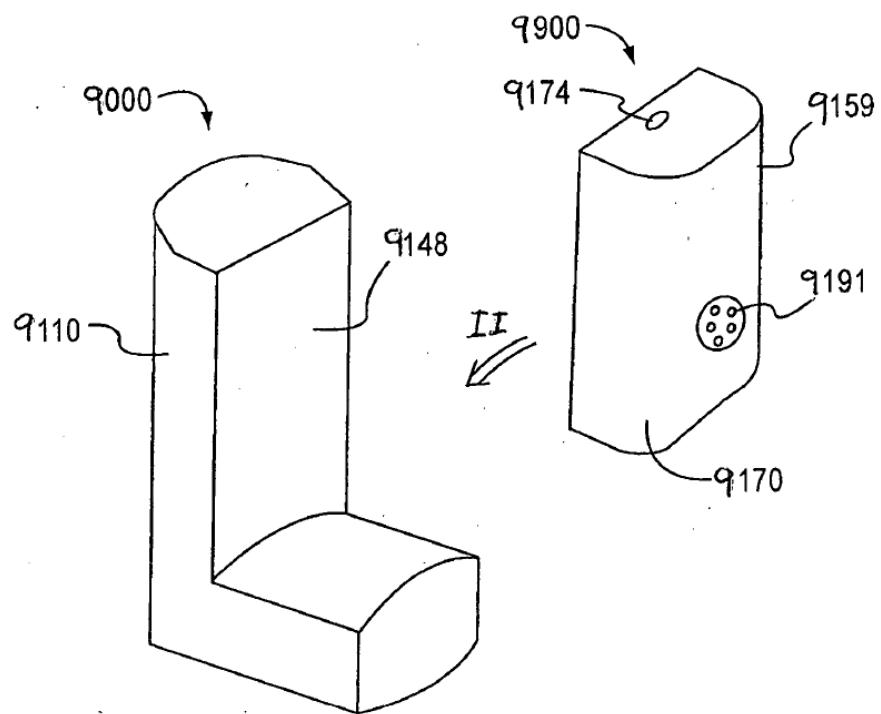


FIG. 46



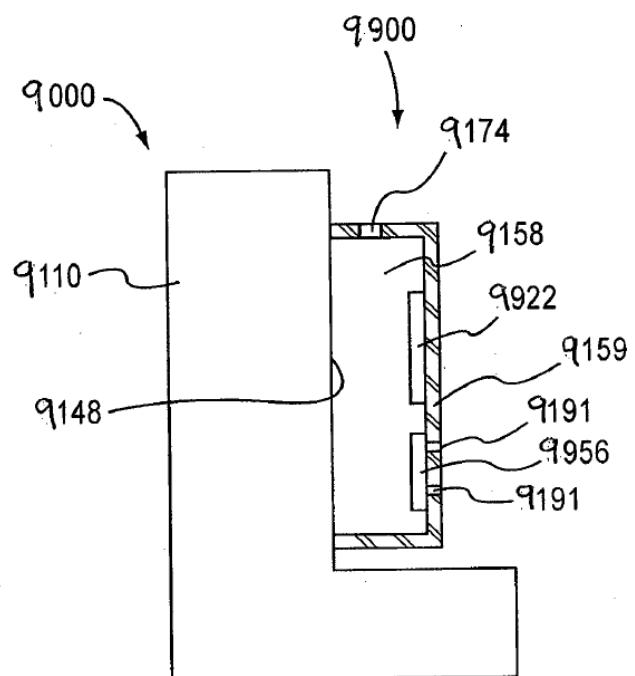


FIG.49