

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 929 568**

51 Int. Cl.:

A61M 5/20 (2006.01)

A61M 5/315 (2006.01)

A61M 5/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.12.2016 PCT/EP2016/082857**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.07.2017 WO17114908**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2016 E 16826078 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2022 EP 3397321**

54 Título: **Autoinyector con control de temperatura**

30 Prioridad:

30.12.2015 EP 15203168

23.09.2016 EP 16190461

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

30.11.2022

73 Titular/es:

ASCENDIS PHARMA A/S (100.0%)

Tuborg Boulevard 12

2900 Hellerup, DK

72 Inventor/es:

PEDERSEN, PER MØLGAARD;

JENSEN, STEEN;

EGESBORG, HENRIK y

ANDERSEN, BJØRN KNUD

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 929 568 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

Autoinyector con control de temperatura

5 La presente divulgación se refiere a un autoinyector, tal como un autoinyector electrónico, un cartucho para un autoinyector, un sistema que comprende un autoinyector y un cartucho, y un procedimiento de preparación de un medicamento y cebar un autoinyector.

Antecedentes

10 Las jeringas hipodérmicas se utilizan ampliamente para administrar fluidos al cuerpo. Se sabe que hay jeringas hipodérmicas aplicables para operación manual. Sin embargo, se han desarrollado autoinyectores, como los autoinyectores electrónicos, que se utilizan ampliamente para ayudar a la administración de fluidos o medicamentos al cuerpo.

15 Para evitar depender de que los usuarios realicen correctamente ciertas tareas, es cada vez más interesante que el autoinyector realice automáticamente la mayor parte posible del proceso de inyección. Especialmente, cuando la administración del medicamento requiere varios pasos, como por ejemplo si el medicamento necesita ser mezclado antes de la inyección, puede ser beneficioso automatizar el procedimiento de preparación y administración del fluido, como un medicamento.

Además, puede ser ventajoso incorporar sensores en dicho dispositivo, para permitir un control preciso en circunstancias variables.

Sumario

20 Existe la necesidad de un autoinyector, como un autoinyector electrónico, con una automatización mejorada de preparación del medicamento. La presente divulgación proporciona un autoinyector, un cartucho, un sistema y un procedimiento que mejora la preparación del medicamento y el cebado de un autoinyector.

En consecuencia, se divulga un autoinyector según las reivindicaciones independientes 1. La invención también se refiere a un procedimiento de preparación de un medicamento y de cebado de un autoinyector según la reivindicación independiente 28.

25 El autoinyector comprende: una carcasa; un receptor de cartuchos; un módulo de accionamiento; un sensor de temperatura; y una unidad de procesamiento.

30 El receptor de cartuchos está configurado para recibir un cartucho, como un cartucho que comprende un primer tapón y un compartimento de cartucho que contiene el medicamento. El compartimento del cartucho tiene un primer subcompartimento del cartucho que contiene un primer medicamento componente del medicamento y un segundo subcompartimento del cartucho que contiene un segundo medicamento componente del medicamento.

El módulo de accionamiento está acoplado para mover un vástago de émbolo entre una posición del vástago del émbolo retraída y una posición del vástago del émbolo extendida. El vástago del émbolo está configurado para mover el primer tapón.

35 El sensor de temperatura está configurado para proporcionar una señal de temperatura indicativa de la temperatura del medicamento en el cartucho, por ejemplo, cuando el cartucho se recibe en el receptor de cartuchos.

40 La unidad de procesamiento está acoplada al sensor de temperatura y al módulo de accionamiento. La unidad de procesamiento está configurada para: recibir la señal de temperatura; controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo desde una primera posición del vástago del émbolo a una posición de mezcla del vástago del émbolo; controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo desde la posición de mezcla del vástago del émbolo a una segunda posición del vástago del émbolo después de que haya transcurrido un tiempo de reconstitución desde la finalización del movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo.

La posición del vástago del émbolo de mezcla se selecciona para colocar el primer tapón en una posición en la que el primer componente del medicamento se mezcla con el segundo componente del medicamento.

45 La unidad de procesamiento está configurada además para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo desde la primera posición del vástago del émbolo hasta la posición de mezcla del vástago del émbolo con una velocidad de mezcla del vástago del émbolo. La velocidad de mezcla del vástago del émbolo puede ser constante o variable.

50 El movimiento de la primera posición del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo se basa en la señal de temperatura. La unidad de procesamiento está configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo desde la primera posición del vástago del émbolo hasta la posición de mezcla del vástago del émbolo basándose en la señal de temperatura.

55 También se divulga un cartucho para un autoinyector, como el autoinyector divulgado. El cartucho comprende un primer tapón y un compartimento que contiene el medicamento. El compartimento del cartucho tiene un primer subcompartimento del cartucho que contiene un primer medicamento componente del medicamento y un segundo

- 5 subcompartimiento del cartucho que contiene un segundo medicamento componente del medicamento. El cartucho puede tener un primer extremo de cartucho y un segundo extremo de cartucho y tener una salida de cartucho en el primer extremo de cartucho. El cartucho está configurado para ser recibido por un receptor de cartuchos de un autoinyector, como un receptor de cartuchos del autoinyector divulgado, por ejemplo, mediante la inserción del segundo extremo del cartucho a través de una abertura del receptor de cartuchos del autoinyector.
- También se divulga un sistema que comprende un autoinyector, como el autoinyector divulgado, y un cartucho, como el cartucho divulgado.
- 10 También se divulga un procedimiento de preparación de un medicamento y de cebado de un autoinyector, comprendiendo el autoinyector un receptor de cartuchos configurado para recibir un cartucho que comprende un primer tapón y un compartimiento de cartucho que contiene el medicamento, teniendo el compartimiento de cartucho un primer subcompartimiento de cartucho que contiene un primer medicamento componente del medicamento y un segundo subcompartimiento de cartucho que contiene un segundo medicamento componente del medicamento. El autoinyector comprende además un vástago de émbolo configurado para mover el primer tapón, y un sensor de temperatura.
- 15 El procedimiento comprende: recibir la señal de temperatura del sensor de temperatura indicativa de la temperatura del medicamento; mover del vástago del émbolo desde una primera posición del vástago del émbolo a una posición de mezcla del vástago del émbolo con una velocidad de mezcla del vástago de émbolo, donde la posición de mezcla del vástago del émbolo se selecciona para posicionar el primer tapón en una posición en la que el primer componente del medicamento se mezcla con el segundo componente del medicamento, y donde el movimiento desde la primera posición del vástago de émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo se basa en la señal de temperatura; mover el vástago del émbolo desde la posición de mezcla del vástago del émbolo a una segunda posición del vástago del émbolo después de que haya transcurrido un tiempo de reconstitución desde la finalización del movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago.
- 20 La primera posición del vástago del émbolo es una posición de premezcla del vástago del émbolo. La posición de premezcla del vástago del émbolo se selecciona para colocar el primer tapón en una posición en la que la comunicación de fluidos entre el primer subcompartimiento del cartucho y el segundo subcompartimiento del cartucho aún no se ha establecido. Alternativamente, la primera posición del vástago del émbolo puede ser una posición del vástago del émbolo retraída, por ejemplo, una posición inicial del vástago del émbolo.
- 25 La segunda posición del vástago del émbolo es una posición de cebado del vástago del émbolo. La posición de cebado del vástago del émbolo se selecciona para colocar el primer tapón en una posición en la que el aire del compartimiento del cartucho se reduce a una cantidad adecuada para la inyección.
- 30 Un procedimiento que no forma parte de la invención puede comprender además la recepción de un evento desencadenante; y el movimiento del vástago del émbolo a una posición del vástago del émbolo de inyección después de la recepción del evento desencadenante, por ejemplo, después de completar el movimiento del vástago del émbolo a la segunda posición del vástago del émbolo.
- 35 El evento desencadenante puede ser, por ejemplo, un efecto de una pulsación de un botón, un efecto de un tiempo de espera transcurrido, y/o un efecto de un comportamiento predeterminado del usuario. El evento desencadenante puede ser indicativo de que el autoinyector se presiona contra el lugar de inyección.
- 40 Es una ventaja de la presente divulgación que los pasos involucrados en la preparación de un medicamento están cada vez más automatizados. También es una ventaja que dicha automatización aumentada proporcione una mayor seguridad en la preparación del medicamento.
- Es una ventaja adicional de la presente divulgación que se puede proporcionar un autoinyector que es más fácil de usar, y se reduce el riesgo de administración errónea de un medicamento.
- 45 Es una ventaja adicional de la presente divulgación que un auto inyector puede ser operado de acuerdo a la temperatura, tal como la temperatura del medicamento, por ejemplo para aumentar la precisión en la operación del autoinyector.
- Por lo tanto, es una ventaja adicional de la presente divulgación, que se aumenta la seguridad del paciente.
- Se prevé que cualquier realización o elemento descrito en relación con cualquier aspecto puede utilizarse con cualquier otro aspecto o realización, *mutatis mutandis*.
- 50 El cartucho puede tener una salida de cartucho en el primer extremo del cartucho. El cartucho puede tener una cara posterior, por ejemplo, en el segundo extremo del cartucho, por ejemplo, opuesta a la salida del cartucho. La cara posterior del cartucho puede comprender una abertura en el extremo posterior del cartucho. La abertura del extremo posterior del cartucho puede dar acceso a un vástago de émbolo, como el vástago del émbolo del autoinyector, al primer tapón.
- 55 El compartimiento del cartucho puede contener el medicamento. La salida del cartucho puede estar configurada para la comunicación de fluidos con el compartimiento, por ejemplo, en el primer extremo del cartucho. El cartucho puede estar configurado para expulsar el medicamento a través de la salida del cartucho. La salida del cartucho puede

estar configurada para ser acoplada a una aguja, como una aguja hipodérmica, para proporcionar el medicamento que se expulsará a través de la aguja.

5 El cartucho comprende un primer tapón móvil dentro del compartimento del cartucho. El cartucho puede incluir un segundo tapón móvil dentro del compartimento del cartucho. El segundo tapón puede estar entre el primer tapón y la salida del cartucho. El cartucho puede incluir un tercer tapón móvil dentro del compartimento del cartucho. El tercer tapón puede estar entre el segundo tapón y la salida del cartucho. El primer tapón, el segundo tapón y/o el tercer tapón pueden moverse dentro del compartimento del cartucho hacia la salida del cartucho, por ejemplo, en una primera dirección del tapón, como hacia el primer extremo del cartucho. Por ejemplo, el medicamento puede ser expulsado a través de la salida del cartucho al mover el primer tapón, el segundo tapón y/o el tercer tapón, por ejemplo, en la dirección del primer tapón y/o hacia la salida del cartucho.

10 El cartucho puede ser un cartucho de doble cámara. El compartimento del cartucho puede tener un primer subcompartimento de cartucho y un segundo subcompartimento de cartucho. El primer subcompartimento del cartucho puede estar entre el primer tapón y el segundo tapón. El segundo subcompartimento del cartucho puede estar entre el segundo tapón y la salida del cartucho y/o el tercer tapón.

15 El primer subcompartimento del cartucho puede contener un primer medicamento componente del medicamento. El segundo subcompartimento del cartucho puede contener un segundo medicamento componente del medicamento. Cada uno del primer componente del medicamento y/o del segundo componente del medicamento puede ser una composición en polvo, un fluido, un líquido, un gel, un gas, y/o cualquier combinación de los mismos. El primer componente del medicamento y/o el segundo componente del medicamento pueden ser solutos, como una composición en polvo. El primer componente del medicamento y/o el segundo componente del medicamento puede ser un disolvente, como una composición fluida, como una composición líquida. El segundo componente del medicamento puede ser una composición en polvo y el primer componente del medicamento puede ser una composición fluida, por ejemplo, agua o etanol o solución salina o solución tampón o solución conservante. El segundo componente del medicamento puede ser un soluto. El primer componente del medicamento puede ser un disolvente. Se prevé que el medicamento pueda ser cualquier medicamento inyectable a través de una aguja hipodérmica, por ejemplo después de la reconstitución del medicamento. El medicamento puede ser una hormona de crecimiento. El medicamento puede ser la hormona de crecimiento humana. El medicamento puede ser una versión de depósito, como una versión de acción prolongada, de la hormona de crecimiento humana. El segundo componente del medicamento puede ser una composición en polvo de la hormona de crecimiento humana. El cartucho puede tener una sección de derivación que proporciona una comunicación de fluidos entre el primer subcompartimento del cartucho y el segundo subcompartimento del cartucho, por ejemplo, cuando el segundo tapón está colocado en la sección de derivación. El cartucho puede tener una pluralidad de secciones de derivación que proporcionan una comunicación de fluidos entre subcompartimentos del cartucho vecinos, por ejemplo, cuando un tapón que separa el subcompartimento del cartucho vecino se coloca en la sección de derivación.

35 El autoinyector divulgado puede ser un autoinyector reutilizable. Un autoinyector reutilizable puede ser especialmente útil cuando el cartucho comprende una pluralidad de subcompartimentos. Por ejemplo, un autoinyector para un cartucho de varios compartimentos o cámaras puede ser más avanzado y, por lo tanto, puede ser beneficioso permitir que el autoinyector se utilice más de una vez. Por ejemplo, el autoinyector puede proporcionar procesos automatizados para mezclar los componentes del medicamento, como para mezclar los componentes del medicamento inicialmente proporcionados en diferentes subcompartimentos del cartucho.

40 El cartucho puede formar parte de un conjunto de cartucho. El conjunto de cartucho puede comprender el cartucho. Además, el conjunto de cartucho puede comprender una aguja, como un conjunto de aguja que comprende una aguja, una cubierta de aguja, un soporte de cartucho, y/o una característica de código de cartucho.

45 El conjunto del cartucho puede comprender la aguja, como el conjunto de la aguja que comprende la aguja. El conjunto de la aguja puede comprender una cubierta de aguja y/o un cubo de aguja. El conjunto del cartucho puede incluir un soporte de cartucho. El soporte del cartucho puede estar configurado para encajar con el conjunto de la aguja. El soporte del cartucho puede permitir la fijación del conjunto de aguja al cartucho.

50 El cartucho puede comprender una característica de código de cartucho y/o el conjunto de cartucho puede comprender el cartucho y la característica de código de cartucho. La característica del código del cartucho puede comprender uno o más de un color, un código de barras, una etiqueta RFID, una etiqueta NFC, un número de identificación y un código QR. Por ejemplo, la característica del código del cartucho puede comprender un color y/o una secuencia de colores. La característica del código del cartucho puede estar colocada rodeando o rodeando parcialmente una parte del compartimento del cartucho en la que se coloca inicialmente un tapón, como el primer tapón. Esta posición de la característica del código del cartucho puede aumentar la legibilidad de la característica del código del cartucho, por ejemplo, ya que el tapón puede formar un fondo para la característica del código del cartucho. El tapón, como el primer tapón, puede ser de color claro, como el gris claro o el blanco. El tapón, como el primer tapón, puede ser de color oscuro, como azul oscuro, gris oscuro o negro. El tapón puede formar un fondo oscuro para la característica del código del cartucho. El tapón, como el primer tapón, puede reducir la reflexión de la luz, por ejemplo, para aumentar la legibilidad de la característica del código del cartucho.

60 La característica del código del cartucho puede ser colocada en una posición específica en el cartucho, por ejemplo, independientemente del o los tapones, como el primer tapón. Por ejemplo, la característica de código del cartucho

- 5 puede estar situada a una distancia del código desde el segundo extremo del cartucho. Todos los cartuchos pueden tener sus características de código de cartucho colocadas en la misma posición, por ejemplo, colocadas a la distancia del código desde el segundo extremo del cartucho. Esta posición uniforme de la característica del código del cartucho puede disminuir la complejidad y el tamaño del autoinyector, ya que la característica del código del cartucho se lee en la misma posición para todos los cartuchos adecuados.
- 10 El cartucho y la característica de código del cartucho pueden fabricarse como un solo elemento. Por ejemplo, la característica del código del cartucho puede ser una forma determinada del cartucho. Alternativamente, la característica del código del cartucho puede estar unida al cartucho, como por ejemplo fijada, por ejemplo, con pegamento, al cartucho. Por ejemplo, la característica del código del cartucho puede ser un código de color impreso en el cartucho.
- 15 La característica del código del cartucho puede ser indicativa de una o más especificaciones del cartucho, tales como el medicamento en el cartucho, la concentración del medicamento en el cartucho, la viscosidad del medicamento en el cartucho, el volumen y/o la masa del medicamento en el cartucho, las posiciones de los tapones en el compartimiento del cartucho, etc. La característica del código del cartucho puede indicar una posición del primer tapón en la que se reduce el aire en el compartimiento del cartucho, por ejemplo, se minimiza y/o se reduce a una cantidad adecuada para la inyección. La característica del código del cartucho puede ser indicativa de la cantidad de medicamento que contiene el cartucho. La característica del código del cartucho puede ser indicativa de un tipo específico de cartucho, como un número de identificación del tipo específico de cartucho. El autoinyector, como la unidad de procesamiento del autoinyector, puede estar configurado para determinar una o más especificaciones del cartucho basadas en un número de identificación, por ejemplo, mediante una tabla de consulta.
- 20 La característica del código del cartucho puede ser indicativa de una velocidad adecuada, como óptima, del movimiento del tapón, como el movimiento del tapón en diferentes fases del movimiento, como durante la mezcla, durante el disparo de aire, y/o la inyección. La característica del código del cartucho puede ser indicativa de una velocidad de movimiento adecuada, como óptima, del primer tapón, como la velocidad de movimiento del primer tapón en diferentes fases de movimiento, como durante la mezcla, durante el disparo de aire y/o la inyección. La característica del código del cartucho puede ser indicativa del tiempo necesario para la mezcla óptima del primer componente del medicamento y del segundo componente del medicamento. La característica del código del cartucho puede ser indicativa de un tiempo de permanencia adecuado para el medicamento, por ejemplo, el tiempo para asegurar que el medicamento se distribuya en el tejido, por ejemplo, el tiempo favorable para esperar después de la inyección antes de la retracción de la aguja. La característica del código del cartucho puede ser indicativa de la cantidad de energía de movimiento necesaria para la mezcla óptima del primer componente del medicamento y el segundo componente del medicamento. La característica del código del cartucho puede ser indicativa de las temperaturas deseadas del medicamento, por ejemplo, para la mezcla del primer componente del medicamento y el segundo componente del medicamento y/o para la inyección del medicamento.
- 25 El autoinyector puede ser un autoinyector de carga frontal. El autoinyector comprende un receptor de cartuchos configurado para recibir el cartucho. El receptor de cartuchos puede estar configurado para recibir un conjunto de cartucho que comprende el cartucho. El conjunto de cartucho puede incluir un soporte de cartucho. El receptor de cartuchos puede tener una abertura de recepción de cartucho. El receptor del cartucho puede estar configurado para recibir el cartucho mediante la inserción del cartucho, como el segundo extremo del cartucho, a través de la abertura del receptor del cartucho. El cartucho puede insertarse en una dirección de recepción del cartucho. La dirección de recepción del cartucho puede ser opuesta a la dirección del primer tapón, por ejemplo, cuando el cartucho se recibe en el receptor de cartuchos. El cartucho puede estar en una primera posición angular cuando se inserta en el receptor de cartuchos. El cartucho puede ser retenido en el receptor de cartuchos en una segunda posición angular, por ejemplo, después de la inserción del cartucho en el receptor de cartuchos.
- 30 El receptor de cartuchos puede estar configurado para recibir un conjunto de cartucho que comprende el cartucho y un soporte de cartucho. El conjunto de cartucho puede ser retenido en el receptor de cartuchos por uno o más miembros de retención del cartucho del soporte de cartucho que se acoplan con miembros del receptor de cartuchos.
- 35 El cartucho y/o el conjunto de cartucho pueden ser bloqueables en el receptor de cartuchos, por ejemplo, el cartucho y/o el conjunto de cartucho pueden bloquearse en el receptor de cartuchos para evitar que se extraiga el cartucho y/o el conjunto de cartucho del receptor de cartuchos. El cartucho y/o el conjunto de cartucho pueden bloquearse en el receptor de cartuchos mediante el movimiento de un vástago del émbolo del autoinyector.
- 40 El autoinyector puede incluir un sensor de cartuchos. El receptor de cartuchos puede incluir el sensor de cartuchos. El sensor de cartuchos puede estar configurado para detectar la recepción del cartucho y/o del conjunto de cartucho en el receptor de cartuchos. El sensor de cartuchos puede proporcionar una señal de sensor de cartuchos que indica si el cartucho y/o el conjunto de cartucho se reciben en el receptor de cartuchos. El sensor de cartuchos puede proporcionar una señal de detección de cartuchos que indica que el cartucho y/o el conjunto de cartucho se han recibido en el receptor de cartuchos. La señal del sensor de cartuchos puede comprender la señal de detección del cartucho.
- 45 El autoinyector puede ser un autoinyector electrónico. El autoinyector puede incluir una batería. La carcasa puede alojar la batería. La batería puede ser una batería recargable. Por ejemplo, la batería puede ser una batería de iones

de litio o una batería de NiCd o una batería de NiMH. La batería puede estar configurada para ser cargada mediante la conexión de un cargador.

5 El autoinyector comprende un módulo de accionamiento. El módulo de accionamiento está acoplado para mover, por ejemplo, accionar, por ejemplo, avanzar, un vástago de émbolo, por ejemplo, entre una posición del vástago del émbolo retraída y una posición del vástago del émbolo extendida. El movimiento del vástago del émbolo puede hacer que el cartucho y/o el conjunto de cartucho se bloqueen en el receptor de cartuchos. Por ejemplo, el cartucho y/o el conjunto de cartucho pueden bloquearse en el receptor de cartuchos mediante el avance del vástago del émbolo desde una posición del vástago retraída.

10 El módulo de accionamiento puede comprender uno o más elementos eléctricos. El módulo de accionamiento puede estar configurado para recibir energía eléctrica de la batería. El módulo de accionamiento puede estar conectado eléctricamente a la batería para recibir energía eléctrica. El módulo de accionamiento puede alojarse en la carcasa. El módulo de accionamiento puede comprender un motor, por ejemplo un motor electromecánico, como un motor de corriente continua, por ejemplo un motor de corriente continua con o sin escobillas. El módulo de accionamiento puede comprender un motor de solenoide. El módulo de accionamiento puede comprender un motor metálico con memoria de forma. El módulo de accionamiento puede incluir un conjunto de resortes configurados para accionar el vástago del émbolo. El módulo de accionamiento puede comprender un gas presurizado configurado para accionar el vástago del émbolo.

20 El autoinyector comprende un vástago de émbolo, como el vástago de émbolo móvil por el módulo de accionamiento. El vástago del émbolo está configurado para mover el primer tapón del cartucho. Por ejemplo, cuando el vástago del émbolo se mueve hacia una posición extendida del vástago del émbolo, tal como desde la primera posición del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o desde la posición de mezcla del vástago del émbolo a la segunda posición del vástago del émbolo, el vástago del émbolo puede estar configurado para mover el primer tapón hacia la salida del cartucho, tal como para mezclar los dos componentes del medicamento y expulsar el aire del compartimento del cartucho a través de la salida del mismo.

25 El vástago del émbolo puede ser movido a la primera posición del vástago del émbolo, tal como una posición de premezcla del vástago del émbolo, tal como hacia la posición del vástago del émbolo extendida, tal como desde una posición del vástago del émbolo retraída. La primera posición del vástago del émbolo es una posición de premezcla del vástago del émbolo. La posición de premezcla del vástago del émbolo se selecciona para colocar el primer tapón en una posición en la que la comunicación de fluidos entre el primer subcompartimento del cartucho y el segundo subcompartimento del cartucho aún no se ha establecido.

30 El vástago del émbolo puede ser movido a la posición de mezcla del vástago del émbolo, tal como hacia la posición del vástago del émbolo extendida, tal como desde la primera posición del vástago del émbolo. La posición de mezcla del vástago del émbolo es una posición en la que el primer componente del medicamento y el segundo componente del medicamento se mezclan, como por ejemplo, se combinan. La posición de mezcla del vástago del émbolo es una posición en la que el segundo tapón está colocado en la sección de derivación, como para proporcionar una comunicación de fluidos entre el primer subcompartimento del cartucho y el segundo subcompartimento del cartucho.

40 El vástago del émbolo puede ser movido a una segunda posición del vástago del émbolo, tal como hacia la posición del vástago del émbolo extendida, tal como desde la posición de mezcla del vástago del émbolo. La segunda posición del vástago del émbolo es una posición de cebado del vástago del émbolo. La posición de cebado del vástago del émbolo se selecciona para colocar el primer tapón en una posición en la que el aire ha sido expulsado del compartimento del cartucho. Por ejemplo, la posición de cebado del vástago del émbolo puede seleccionarse para colocar el primer tapón en una posición en la que se reduzca el aire en el compartimento del cartucho, como por ejemplo minimizado y/o reducido a una cantidad apropiada para la inyección.

45 En una realización, que no forma parte de la invención, el vástago del émbolo puede ser movido a una posición de inyección del vástago del émbolo, tal como hacia la posición del vástago del émbolo extendida, tal como desde la segunda posición del vástago del émbolo. La posición de inyección del vástago del émbolo puede ser una posición en la que el medicamento ha sido expulsado y/o inyectado desde el compartimento del cartucho. Por ejemplo, la posición de inyección del vástago del émbolo puede seleccionarse para situar el primer tapón en una posición en la que se reduce el medicamento en el compartimento del cartucho, como por ejemplo en una posición cercana a la salida del cartucho. La posición de inyección del vástago puede ser la posición del vástago extendida.

50 El vástago del émbolo puede moverse hacia una posición del vástago del émbolo retraída, por ejemplo, a la posición de vástago del émbolo retraída. Por ejemplo, el vástago del émbolo puede moverse hacia la posición del vástago del émbolo retraída, por ejemplo, a la posición del vástago del émbolo retraída, después de completar la inyección, como desde la posición de inyección del vástago del émbolo y/o la posición del vástago del émbolo extendida.

55 La unidad de procesamiento puede estar configurada para mover el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo, la segunda posición del vástago del émbolo, la posición de inyección del vástago del émbolo, la posición del vástago del émbolo extendida y/o la posición del vástago del émbolo retraída.

La unidad de procesamiento puede estar configurada para recibir un evento desencadenante, y controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la posición de inyección del vástago del émbolo después de la recepción del evento desencadenante, tal como después de completar el movimiento del vástago del émbolo a una posición del vástago del émbolo anterior, tal como la segunda posición del vástago del émbolo.

5 El autoinyector puede comprender un sensor de eyección, como un sensor de posición del vástago del émbolo. El sensor de eyección puede estar configurado para detectar la eyección, como la expulsión, de medicamento y/o aire en el compartimento del cartucho. El sensor de eyección puede estar configurado para detectar y/o determinar la posición del vástago del émbolo y/o la posición del primer tapón. El sensor de eyección puede estar configurado para detectar condiciones indicativas de la posición del vástago del émbolo y/o la posición del primer tapón. El sensor de eyección puede estar configurado para proporcionar una señal de sensor de eyección. La señal del sensor de eyección puede ser indicativa de la posición del vástago del émbolo y/o del primer tapón.

15 El sensor de eyección puede comprender un tacómetro, por ejemplo, un tacómetro del módulo de accionamiento. El tacómetro puede estar configurado para contar las revoluciones del módulo de accionamiento, como un motor del módulo de accionamiento, como las revoluciones del módulo de accionamiento desde un punto de ajuste, como un punto en el que se conoce la posición del vástago del émbolo, como la posición retraída del vástago del émbolo. El recuento de revoluciones del módulo de accionamiento puede utilizarse para determinar la posición real del vástago del émbolo, como la posición de premezcla del vástago del émbolo, la posición de mezcla del vástago del émbolo, la posición de cebado del vástago del émbolo, la posición de inyección del vástago del émbolo, la posición del vástago extendida y/o la posición del vástago retraída.

20 La unidad de procesamiento puede estar acoplada al sensor de eyección, como al tacómetro. La unidad de procesamiento puede recibir del sensor de eyección una primera señal del sensor de eyección, como una señal de tacómetro, indicativa del número de revoluciones del módulo de accionamiento. La unidad de procesamiento puede determinar la posición del vástago del émbolo basándose en la primera señal del sensor de eyección. La unidad de procesamiento puede recibir una segunda señal del sensor de eyección, por ejemplo, del sensor de eyección, que indica que el vástago del émbolo está en una posición conocida, como la posición del vástago del émbolo retraída y/o la primera posición del vástago del émbolo. La unidad de procesamiento puede determinar la posición del vástago del émbolo basándose en la señal del primer sensor de eyección y la señal del segundo sensor de eyección.

30 El cartucho puede ser bloqueable en el receptor de cartuchos, por ejemplo, el cartucho puede ser bloqueado en el receptor de cartuchos para evitar que el cartucho sea retirado del receptor de cartuchos. El movimiento del vástago del émbolo hacia la posición extendida del vástago del émbolo puede bloquear el cartucho en el receptor de cartuchos. Por ejemplo, el movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo puede bloquear el cartucho en el receptor de cartuchos. El movimiento del vástago del émbolo hacia la posición del vástago del émbolo retraída puede desbloquear el cartucho del receptor de cartuchos. Por ejemplo, el movimiento del vástago del émbolo a la posición del vástago del émbolo retraída puede desbloquear el cartucho en el receptor de cartuchos. El cartucho puede estar bloqueado en el receptor de cartuchos cuando el vástago del émbolo no está en la posición del vástago del émbolo retraída y/o cerca de la posición del vástago del émbolo retraída. El acoplamiento de la posición del vástago del émbolo con el bloqueo del cartucho en el receptor de cartuchos puede proporcionar la ventaja de que la liberación del cartucho puede ser restringida o impedida cuando el autoinyector está activo.

40 El autoinyector puede incluir un sensor de orientación. El sensor de orientación puede estar configurado para proporcionar una señal de orientación indicativa de la orientación del cartucho, por ejemplo, cuando el cartucho se recibe en el receptor de cartuchos. La señal de orientación puede ser indicativa de la orientación del cartucho con respecto a la gravedad, como por ejemplo con respecto a la dirección de la gravedad. La señal de orientación puede ser una señal de aceleración, por ejemplo, una señal de aceleración triaxial. La señal de orientación puede comprender datos de aceleración, por ejemplo, datos de aceleración en tres dimensiones. La señal de orientación puede comprender datos de aceleración indicativos de la aceleración del dispositivo.

50 El sensor de orientación puede estar configurado para detectar una orientación del cartucho y/o una orientación indicativa de la orientación del cartucho, como una orientación del autoinyector. La orientación detectada puede ser relativa a la gravedad, por ejemplo, relativa a la dirección de la gravedad. El sensor de orientación puede estar configurado para detectar la dirección de la gravedad, y/o si la dirección de la gravedad está dentro de un cierto rango de una dirección predeterminada. El sensor de orientación puede incluir un acelerómetro. El sensor de orientación puede comprender una pluralidad de acelerómetros, como tres acelerómetros, como tres acelerómetros dispuestos para detectar la aceleración en tres dimensiones, como un acelerómetro tridimensional. El sensor de orientación puede comprender un sensor de inclinación, un acelerómetro triaxial, un acelerómetro de un solo eje, un magnetómetro y/o cualquier combinación de ellos, y el sensor de orientación puede proporcionar una medida de balanceo, cabeceo y acimut, una medida de aceleración y/o inclinación en una o más direcciones.

60 El sensor de orientación puede estar configurado para proporcionar señales dinámicas, por ejemplo, aceleración lineal y/o velocidad y/o localización posicional y/o aceleración rotacional adicional y/o velocidad rotacional en una, dos o tres dimensiones. El sensor de orientación puede estar configurado para proporcionar una detección inercial completa para la posición y/o el movimiento del dispositivo. La unidad de procesamiento puede estar configurada para transformar las señales de los sensores de movimiento, como la señal de orientación, de un dominio a otro, por

ejemplo, la integración en el tiempo de una señal de aceleración para obtener una señal de velocidad y/o la integración en el tiempo para obtener una señal de posición a partir de una señal de velocidad, etc.

5 El sensor de orientación puede estar configurado para detectar si el cartucho está en una orientación predeterminada. El sensor de orientación puede estar configurado para detectar si la orientación del autoinyector es indicativa de que el cartucho está en la orientación predeterminada. La orientación predeterminada puede ser una orientación vertical. La orientación predeterminada puede ser una orientación dentro de los 45 grados de la vertical, como por ejemplo dentro de los 30 grados de la vertical. La orientación predeterminada puede ser una orientación en la que el cartucho está orientado de tal manera que un eje longitudinal del cartucho está dentro de los 45 grados de la vertical, tal como dentro de los 30 grados de la vertical, y en la que la salida del cartucho está por encima del compartimiento del cartucho, tal como en una posición vertical por encima del compartimiento del cartucho.

10 La unidad de procesamiento puede estar acoplada al sensor de orientación. La unidad de procesamiento puede estar configurada para recibir la señal de orientación, por ejemplo, indicativa de la orientación del cartucho, por ejemplo, cuando el cartucho se recibe en el receptor de cartuchos, y/o indicativa de la orientación del autoinyector.

15 El movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago y/o a la segunda posición del vástago del émbolo y/o a la posición de inyección del vástago del émbolo puede basarse en la orientación del cartucho, por ejemplo, en la señal de orientación. Por ejemplo, el movimiento del vástago del émbolo desde la primera posición del vástago del émbolo hasta la posición de mezcla del vástago del émbolo puede basarse en la señal de orientación.

20 Por ejemplo, el movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago y/o a la segunda posición del vástago del émbolo y/o a la posición de inyección del vástago del émbolo puede requerir que un ángulo de inclinación entre la vertical y un eje longitudinal que se extiende a lo largo del cartucho esté dentro de los 45 grados, tal como dentro de los 30 grados, y/o que la salida del cartucho esté en una posición vertical por encima del compartimiento del cartucho.

25 El control del módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o a la posición de cebado del vástago del émbolo y/o a la posición de inyección del vástago del émbolo puede basarse en la orientación del cartucho, por ejemplo, en la señal de orientación.

30 La unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento basándose en la señal de orientación. Por ejemplo, la unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o a la segunda posición del vástago del émbolo y/o a la posición de inyección del vástago del émbolo, basándose en la señal de orientación. Por ejemplo, la unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o a la segunda posición del vástago del émbolo y/o a la posición de inyección del vástago del émbolo sólo si la señal de orientación indica que un ángulo de inclinación entre la vertical y un eje longitudinal que se extiende a lo largo del cartucho está dentro de los 45 grados, por ejemplo dentro de los 30 grados, de la vertical, y/o si la salida del cartucho está en una posición vertical por encima del compartimiento del cartucho.

35 Se puede determinar un primer parámetro de movimiento, por ejemplo, basado en la señal de orientación. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar el primer parámetro de movimiento. El primer parámetro de movimiento puede basarse en el movimiento acumulativo del autoinyector. El primer parámetro de movimiento puede ser indicativo de una cantidad de movimiento del autoinyector durante un periodo de tiempo determinado, como por ejemplo desde la finalización del movimiento del vástago del émbolo hasta la posición de mezcla del vástago del émbolo, y/o un tiempo predeterminado anterior, como por ejemplo 1 segundo anterior. El primer parámetro de movimiento puede basarse en una medida acumulativa de la señal de orientación a lo largo del tiempo, por ejemplo, desde la finalización del movimiento del vástago del émbolo hasta la posición de mezcla del vástago del émbolo, y/o un tiempo predeterminado precedente, como por ejemplo, 1 segundo precedente. El primer parámetro de movimiento puede ser indicativo de que el dispositivo está siendo agitado. Agitar el dispositivo mientras se mezclan los dos componentes del medicamento puede provocar un exceso de espuma en el medicamento. Un exceso de espuma en el medicamento puede requerir un mayor tiempo de reconstitución. Para evitar la formación de espuma, puede ajustarse la velocidad de movimiento del vástago del émbolo, por ejemplo, disminuyéndola si se detecta una agitación del dispositivo. Por el contrario, agitar el dispositivo suavemente podría acelerar la reconstitución sin formación de espuma, disminuyendo así el tiempo de reconstitución necesario. Así, la cantidad de agitación puede influir en el tiempo de reconstitución determinado.

40 45 50 55 60 Alternativa o adicionalmente, el primer parámetro de movimiento puede ser indicativo de que el autoinyector está rotando, por ejemplo, desde una orientación vertical, como en la que un primer extremo del autoinyector, como un extremo distal del autoinyector, apunta sustancialmente hacia arriba, a una orientación invertida en la que el primer extremo del autoinyector apunta sustancialmente hacia abajo. El primer parámetro de movimiento puede ser indicativo del número de inversiones del autoinyector. La unidad de procesamiento puede estar configurada para detectar y/o contar el número de inversiones. Una inversión puede comprender la inversión del autoinyector desde una orientación en la que el primer extremo del autoinyector apunta sustancialmente hacia arriba, a una orientación invertida en la que el primer extremo del autoinyector apunta sustancialmente hacia abajo. Por ejemplo, una inversión puede comprender la inversión del autoinyector desde una orientación en la que el primer extremo del autoinyector apunta dentro de 45 grados hacia arriba, a una orientación invertida en la que el primer extremo del

5 autoinyector apunta dentro de 45 grados hacia abajo. Alternativa o adicionalmente, una inversión puede comprender la inversión del autoinyector desde una orientación en la que el primer extremo del autoinyector apunta sustancialmente hacia abajo, a una orientación invertida en la que el primer extremo del autoinyector apunta sustancialmente hacia arriba. Por ejemplo, una inversión puede comprender la inversión del autoinyector desde una orientación en la que el primer extremo del autoinyector apunta dentro de 45 grados hacia abajo, a una orientación invertida en la que el primer extremo del autoinyector apunta dentro de 45 grados hacia arriba. La unidad de procesamiento puede estar configurada para proporcionar retroalimentación, como a través de la interfaz de usuario del autoinyector, cuando se ha completado un número predefinido de inversiones. El tiempo de reconstitución puede basarse en el primer parámetro de movimiento, como por ejemplo si se ha completado el número predefinido de inversiones. El número predefinido de inversiones puede basarse en una cantidad de energía de movimiento aplicada al fármaco mezclado durante la reconstitución, por ejemplo, el número predefinido de inversiones puede estar correlacionado con la cantidad de energía de movimiento aplicada al fármaco mezclado durante la reconstitución. El número predefinido de inversiones puede estar entre 1 y 10, por ejemplo entre 3 y 7, como 5. El número predefinido de inversiones puede basarse en la característica del código del cartucho, como en una señal de código indicativa de la característica del código del cartucho. Alternativa o adicionalmente, el número predefinido de inversiones puede basarse en la temperatura del medicamento, como una señal de temperatura indicativa de la temperatura del medicamento.

20 El primer parámetro de movimiento puede ser indicativo de una rotación combinada entre orientaciones verticales opuestas en combinación con la velocidad angular de rotación y/o un período de espera/retraso entre dichas inversiones. La unidad de procesamiento puede, por ejemplo, además de contar el número de inversiones, medir la aceleración rotacional del autoinyector. La unidad de procesamiento puede estimar la fuerza y la energía que actúan sobre el fármaco a reconstituir, por ejemplo, basándose en la medida de la aceleración rotacional del autoinyector y/o contando el número de inversiones. La unidad de procesamiento puede proporcionar información, por ejemplo, a través de la interfaz de usuario, cuando se ha aplicado una cantidad predefinida de energía al autoinyector y/o al cartucho.

25 Alternativa o adicionalmente, se puede controlar que la aceleración no supere un umbral superior predefinido. El umbral superior predefinido puede ser indicativo de las aceleraciones que se sabe que están asociadas al riesgo de formación de espuma. Por ejemplo, se puede saber que las aceleraciones por encima del umbral superior predefinido están asociadas al riesgo de formación de espuma.

30 La cantidad total de energía aplicada al autoinyector, como la basada en la medida de la aceleración rotacional del autoinyector y/o el recuento del número de inversiones, puede evaluarse continuamente para dar instrucciones en tiempo real, por ejemplo, a un usuario que realice dicho movimiento, si el nivel de energía se considera demasiado bajo, por ejemplo, por debajo de un umbral inferior predefinido, y/o si el nivel de energía se considera demasiado alto, por ejemplo, por encima de un umbral superior predefinido. El umbral inferior predefinido puede ser un nivel de energía en el que se considera que el movimiento no tiene ningún efecto para acelerar la reconstitución. El umbral superior predefinido puede ser un nivel de energía en el que se considera que el movimiento aumenta el riesgo de formación de espuma.

El primer parámetro de movimiento puede ser indicativo de una frecuencia de movimiento del autoinyector, como el número de inversiones por segundo.

40 El tiempo de reconstitución puede basarse en el primer parámetro de movimiento, como por ejemplo si el primer parámetro de movimiento es indicativo de una frecuencia superior a un umbral de frecuencia. El umbral de frecuencia puede estar entre 0,3-1,2 Hz, por ejemplo entre 0,5-0,9 Hz, como 0,7 Hz. El umbral de frecuencia puede basarse en la característica del código del cartucho, como en una señal de código indicativa de la característica del código del cartucho. Alternativa o adicionalmente, el umbral de frecuencia puede basarse en la temperatura del medicamento, como una señal de temperatura indicativa de la temperatura del medicamento.

45 El tiempo de reconstitución puede basarse en el primer parámetro de movimiento, como si el número predefinido de inversiones se ha completado, como si el número predefinido de inversiones se ha completado con una frecuencia superior al umbral de frecuencia. Por ejemplo, el tiempo de reconstitución puede basarse en que el número predefinido de inversiones se complete con una frecuencia superior al umbral de frecuencia, como por ejemplo que se completen 5 inversiones con una frecuencia de 0,5 Hz o más.

El autoinyector, por ejemplo el receptor de cartuchos, puede estar configurado para recibir un conjunto de cartucho que comprenda el cartucho y una característica de código del cartucho.

55 El autoinyector puede incluir un sensor de códigos. El sensor de código puede estar configurado para leer una característica de código de cartucho, como la característica de código de cartucho del cartucho y/o del conjunto de cartucho, por ejemplo, indicativa de una o más especificaciones del cartucho. El sensor de códigos puede estar configurado para proporcionar una señal de código indicativa de la característica de código del cartucho.

La unidad de procesamiento puede estar acoplada al sensor de códigos. La unidad de procesamiento puede estar configurada para recibir la señal de código. La unidad de procesamiento puede estar configurada para recibir del sensor de códigos una señal de código indicativa de la característica de código del cartucho. El movimiento del

vástago del émbolo, como el movimiento desde la primera posición del vástago del émbolo hasta la posición de mezcla del vástago del émbolo, puede basarse en la señal de código.

La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar un cartucho no autorizado, como un cartucho falsificado y/o un cartucho usado, y/o un cartucho manipulado, y/o un cartucho que contiene una dosis incorrecta, y/o un cartucho que contiene un medicamento incorrecto, basándose en la señal de código.

El sensor de códigos puede comprender un sensor óptico. El sensor de códigos puede comprender un sensor óptico que comprende un transmisor y un receptor, como un transmisor de luz y un receptor de luz. El sensor de códigos puede estar configurado para leer la característica del código del cartucho. El sensor de códigos puede estar configurado para leer códigos de color, códigos de barras, etiquetas RFID, etiquetas NFC, números de identificación, códigos QR, y/o cualquier combinación de los mismos.

El movimiento del vástago del émbolo, como las posiciones, la velocidad y/o los retrasos, puede basarse en la señal de código. Por ejemplo, el movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o a la segunda posición del vástago del émbolo y/o a la posición de inyección del vástago del émbolo, puede basarse en la característica de código del cartucho, por ejemplo, en la señal de código. Por ejemplo, el control del módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o a la segunda posición del vástago del émbolo puede basarse en la señal de código. La unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento basándose en la señal de código. Por ejemplo, la unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o a la segunda posición del vástago del émbolo basándose en la señal de código.

Basar el movimiento del vástago del émbolo en la especificación del cartucho, por ejemplo, en la señal de código, proporciona que el movimiento del vástago del émbolo puede ser optimizado para varios tipos de cartuchos. Por ejemplo, el disparo de aire puede realizarse con una expulsión reducida o nula del medicamento, aumentando así la precisión de la dosis y/o reduciendo la incomodidad del paciente, por ejemplo, incluso con diferentes cartuchos. Adicional o alternativamente, el procedimiento de mezclado puede realizarse con espuma reducida conociendo las especificaciones del cartucho.

Basar el movimiento del vástago del émbolo en la especificación del cartucho, por ejemplo, en la señal de código, proporciona que el movimiento del vástago del émbolo puede ser optimizado para varios tipos de cartuchos. Por ejemplo, el vástago del émbolo puede mantenerse en una posición de mezcla del vástago del émbolo durante un tiempo que depende de la especificación del cartucho tras la detección del cartucho que se recibe en el receptor de cartuchos y la recepción de la primera señal de entrada, asegurando así una mezcla adecuada y/o reduciendo la incomodidad del paciente, por ejemplo, incluso con cartuchos diferentes.

El autoinyector puede incluir un sensor de resistencia. El sensor de resistencia puede estar configurado para proporcionar una señal de resistencia. La señal de resistencia puede ser indicativa de la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo. La unidad de procesamiento puede estar acoplada al sensor de resistencia. La unidad de procesamiento puede estar configurada para recibir la señal de resistencia.

La señal de resistencia puede ser indicativa de la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo en una dirección, como el movimiento hacia la posición extendida del vástago del émbolo. Por ejemplo, la señal de resistencia puede ser indicativa de la fuerza necesaria para mover el vástago del émbolo, por ejemplo, hacia la posición del vástago del émbolo extendida.

El sensor de resistencia puede estar configurado para determinar la energía eléctrica consumida por el módulo de accionamiento, por ejemplo, midiendo la resistencia eléctrica, la corriente eléctrica y/o la tensión eléctrica del módulo de accionamiento y/o una combinación de las mismas. El sensor de resistencia puede comprender un sensor de resistencia eléctrica, un sensor de corriente eléctrica y/o un sensor de tensión eléctrica. El módulo de accionamiento puede incluir el sensor de resistencia.

El sensor de resistencia puede estar configurado para medir la presión y/o la fuerza aplicada a un extremo delantero del vástago del émbolo. El extremo delantero del vástago del émbolo puede estar configurado para encajar con el primer tapón del cartucho. El sensor de resistencia puede estar configurado para medir la presión y/o la fuerza entre el vástago del émbolo y el tapón. Por ejemplo, el sensor de resistencia puede comprender un transductor de presión y/o un transductor de fuerza en el extremo delantero del vástago del émbolo. El vástago del émbolo puede incluir el sensor de resistencia.

El movimiento del vástago del émbolo puede basarse en la señal de resistencia. Por ejemplo, el movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o la segunda posición del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo, puede basarse en la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo, por ejemplo, en la señal de resistencia. Por ejemplo, el control del módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo puede basarse en la señal de resistencia. La unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento basándose en la señal de resistencia. Por ejemplo, la unidad de procesamiento puede estar configurada para

controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo basado en la señal de resistencia.

5 El autoinyector comprende un sensor de temperatura. El sensor de temperatura está configurado para proporcionar una señal de temperatura, como una señal de temperatura indicativa de la temperatura del autoinyector y/o del cartucho y/o del medicamento, como la temperatura del medicamento en el cartucho, por ejemplo, cuando el cartucho se recibe en el receptor de cartuchos. El sensor de temperatura puede comprender un sensor infrarrojo, como un sensor óptico infrarrojo. El sensor de temperatura y el sensor de código pueden utilizar un sensor óptico común, como un sensor óptico común. Así, el sensor óptico, como un sensor óptico infrarrojo, puede utilizarse tanto para detectar la temperatura como para leer la característica del código del cartucho.

10 La unidad de procesamiento está acoplada al sensor de temperatura. La unidad de procesamiento está configurada para recibir la señal de temperatura.

15 El movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o a la segunda posición del vástago del émbolo se basa en la temperatura del autoinyector y/o del cartucho y/o del medicamento. El movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o a la posición de cebado del vástago del émbolo se basa en la señal de temperatura.

El autoinyector, como la unidad de procesamiento, está configurado para controlar el módulo de accionamiento basándose en la señal de temperatura. Por ejemplo, la unidad de procesamiento está configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o a la posición de cebado del vástago del émbolo basándose en la señal de temperatura.

20 El autoinyector puede incluir una unidad de control de temperatura. La unidad de control de la temperatura puede estar configurada para modificar la temperatura del cartucho, por ejemplo, cuando se recibe el cartucho en el receptor de cartuchos. La unidad de control de la temperatura puede estar configurada para aumentar y/o disminuir la temperatura del cartucho y/o del medicamento. Los pasos del procedimiento que dependen de la temperatura pueden ser controlados, por ejemplo, para realizar los pasos más rápidamente.

25 La unidad de control de la temperatura puede comprender un elemento calefactor. El elemento calefactor puede estar configurado para aumentar la temperatura del autoinyector y/o del cartucho y/o del medicamento. El elemento calefactor puede ser un elemento calefactor resistivo. El elemento calefactor puede ser una fuente de luz, por ejemplo, una lámpara de infrarrojos. El elemento calefactor puede ser un elemento calefactor dieléctrico. El elemento calefactor puede ser un elemento termoelectrónico, como un elemento Peltier.

30 La unidad de control de la temperatura puede comprender un elemento de refrigeración. El elemento de refrigeración puede estar configurado para reducir la temperatura del autoinyector y/o del cartucho y/o del medicamento. El elemento de refrigeración puede ser un elemento termoelectrónico, como un elemento Peltier.

35 La unidad de control de la temperatura puede comprender un elemento termoelectrónico, como un elemento Peltier. El elemento termoelectrónico puede utilizarse para aumentar o disminuir la temperatura, por ejemplo, mediante el uso del efecto Peltier, como para transferir el calor de un lado del elemento al otro con consumo de energía eléctrica. El elemento termoelectrónico puede utilizarse para aumentar o disminuir la temperatura en función de la dirección de la corriente.

40 La unidad de control de la temperatura puede comprender un elemento de contacto configurado para estar en contacto con el cartucho, por ejemplo, cuando el cartucho se recibe en el receptor de cartuchos. La unidad de control de la temperatura puede incluir un elemento de bobina. El elemento de la bobina puede estar configurado para rodear todo el perímetro del cartucho, por ejemplo, cuando el cartucho se recibe en el receptor de cartuchos.

45 El autoinyector puede comprender un dispositivo de entrada, como un primer dispositivo de entrada. El primer dispositivo de entrada puede ser un botón o una zona sensible al tacto o un micrófono. El primer dispositivo de entrada puede estar configurado para proporcionar la primera señal de entrada. La primera señal de entrada puede ser indicativa de una primera interacción del usuario con el primer dispositivo de entrada. El primer dispositivo de entrada puede estar configurado para proporcionar una segunda señal de entrada. La segunda señal de entrada puede ser indicativa de una segunda interacción del usuario con el primer dispositivo de entrada.

50 La unidad de procesamiento puede estar acoplada al primer dispositivo de entrada. La unidad de procesamiento puede estar configurada para recibir la primera señal de entrada y/o la segunda señal de entrada. La unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo sólo después de recibir la primera señal de entrada. La unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la segunda posición del vástago del émbolo sólo después de recibir la segunda señal de entrada.

55 El autoinyector puede comprender un miembro de contacto. El miembro de contacto puede estar configurado para ser presionado contra el sitio de inyección. El miembro de contacto puede ser movable entre una posición de miembro de contacto extendida y una posición de miembro de contacto retraída. El miembro de contacto puede estar sesgado hacia la posición del miembro de contacto extendida, por ejemplo, por un resorte del miembro de contacto. El miembro de contacto puede estar configurado para moverse hacia la posición del miembro de contacto

retraída, por ejemplo, cuando se presiona contra el sitio de inyección. El miembro de contacto y/o un sensor de miembro de contacto pueden estar configurados para proporcionar una señal del miembro de contacto indicativa de la posición del miembro de contacto. El autoinyector y/o el miembro de contacto pueden comprender un sensor de miembro de contacto configurado para detectar la posición del miembro de contacto. El sensor del miembro de contacto puede estar configurado para proporcionar la señal del miembro de contacto indicativa del miembro de contacto.

El miembro de contacto puede estar en una primera posición del miembro de contacto, por ejemplo, entre la posición del miembro de contacto extendida y la posición del miembro de contacto retraída. El miembro de contacto que está en la primera posición del miembro de contacto puede indicar que el miembro de contacto está cerca de la posición del miembro de contacto retraída. El miembro de contacto que se encuentra en la primera posición de miembro de contacto puede indicar que el miembro de contacto se presiona contra el sitio de inyección. El miembro de contacto que se encuentra en la primera posición del miembro de contacto puede indicar que una aguja colocada sobre el cartucho se presiona lo suficiente en la piel para que comience la inyección del medicamento.

La unidad de procesamiento puede estar acoplada al miembro de contacto. La unidad de procesamiento puede estar configurada para recibir la señal del miembro de contacto. El evento desencadenante puede comprender la señal del miembro de contacto que indica que el miembro de contacto está en una primera posición del miembro de contacto. El miembro de contacto puede ser un miembro desencadenante.

Una posición del vástago del émbolo, como la primera posición del vástago del émbolo, la segunda posición del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo puede basarse en la temperatura del medicamento, como en la señal de temperatura. Por ejemplo, el medicamento puede tener un volumen ligeramente diferente a distintas temperaturas, lo que puede tenerse en cuenta determinando las posiciones del vástago del émbolo en función de la temperatura del medicamento. Por ejemplo, la unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar las posiciones del vástago del émbolo, como la primera posición del vástago del émbolo, la posición de mezcla del vástago del émbolo, la segunda posición del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo basándose en la señal de temperatura.

Las posiciones del vástago del émbolo, como la primera posición del vástago del émbolo, la posición de mezcla del vástago del émbolo, la segunda posición del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo pueden basarse en una especificación del cartucho, como en la característica del código del cartucho, como en la señal del código. Por ejemplo, la unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar las posiciones del vástago del émbolo, como la primera posición del vástago del émbolo, la posición de mezcla del vástago del émbolo, la segunda posición del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo basándose en la señal de código.

Las posiciones del vástago del émbolo, como la primera posición del vástago del émbolo, la posición de mezcla del vástago del émbolo, la segunda posición del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo pueden basarse en la orientación del cartucho, como en la señal de orientación. Por ejemplo, la unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar las posiciones del vástago del émbolo, como la primera posición del vástago del émbolo, la posición de mezcla del vástago del émbolo, la segunda posición del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo, basándose en la señal de orientación.

Las posiciones del vástago del émbolo, como la primera posición del vástago del émbolo, la posición de mezcla del vástago del émbolo, la segunda posición del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo pueden basarse en la agitación del dispositivo, como en el primer parámetro de movimiento. Por ejemplo, la unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar las posiciones del vástago del émbolo, como la primera posición del vástago del émbolo, la posición de mezcla del vástago del émbolo, la segunda posición del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo, basándose en el primer parámetro de movimiento.

Las posiciones del vástago del émbolo, como la primera posición del vástago del émbolo, la posición de mezcla del vástago del émbolo, la segunda posición del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo pueden basarse en la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo, como en la señal de resistencia. Por ejemplo, la unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar las posiciones del vástago del émbolo, como la primera posición del vástago del émbolo, la posición de mezcla del vástago del émbolo, la segunda posición del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo basándose en la señal de resistencia.

La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar las posiciones del vástago del émbolo, como la primera posición del vástago del émbolo, la posición de mezcla del vástago del émbolo, la segunda posición del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo, basándose en la señal de código y/o la señal de temperatura y/o la señal de orientación y/o el primer parámetro de movimiento y/o la señal de resistencia.

El movimiento del vástago del émbolo puede comprender un movimiento con una velocidad del vástago del émbolo, como la velocidad de mezcla del vástago del émbolo, una segunda velocidad del vástago del émbolo y/o una velocidad de inyección del vástago del émbolo. La velocidad del vástago del émbolo puede basarse en la posición del mismo. El vástago del émbolo puede ser movido a la posición de mezcla del vástago del émbolo, tal como desde la primera posición del vástago del émbolo, con una velocidad de mezcla del vástago del émbolo. El vástago del

émbolo puede ser movido a la segunda posición del vástago del émbolo, tal como desde la posición de mezcla del vástago del émbolo, con una segunda velocidad del vástago del émbolo. El vástago del émbolo puede moverse a la posición de inyección del vástago, como por ejemplo desde la posición de mezcla del vástago y/o desde la segunda posición del vástago del émbolo, con una velocidad de inyección del vástago del émbolo.

5 La velocidad del vástago del émbolo, como la velocidad de mezcla del vástago del émbolo, la segunda velocidad del vástago del émbolo, y/o la velocidad de inyección del vástago del émbolo puede ser constante. La velocidad del vástago del émbolo, como la velocidad de mezcla del vástago del émbolo, la segunda velocidad del vástago del émbolo y/o la velocidad de inyección del vástago del émbolo, puede variar, por ejemplo, a lo largo del tiempo y/o de la distancia.

10 La velocidad de mezcla del vástago del émbolo puede estar entre 1 mm/segundo y 3 mm/segundo, como por ejemplo 1,7 mm/segundo.

15 La unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo, como por ejemplo desde la primera posición del vástago del émbolo, con la velocidad de mezcla del vástago del émbolo. La unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la segunda posición del vástago del émbolo, como por ejemplo desde la posición de mezcla del vástago del émbolo, con la segunda velocidad del vástago del émbolo. La unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la posición de inyección del vástago del émbolo, como por ejemplo desde la segunda posición del vástago del émbolo, con la velocidad de inyección del vástago del émbolo.

20 La velocidad de mezcla del vástago del émbolo, la segunda velocidad del vástago del émbolo, y/o la velocidad de inyección del vástago del émbolo, pueden basarse en una especificación del cartucho, como en la característica del código del cartucho, como en la señal del código. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar la velocidad de mezcla del vástago del émbolo, la segunda velocidad del vástago del émbolo, y/o la velocidad de inyección del vástago del émbolo, basándose en la señal de código.

25 La velocidad de mezcla del vástago del émbolo, la segunda velocidad del vástago del émbolo, y/o la velocidad de inyección del vástago del émbolo, pueden basarse en la temperatura del medicamento, como en la señal de temperatura. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar la velocidad de mezcla del vástago del émbolo, la segunda velocidad del vástago del émbolo, y/o la velocidad de inyección del vástago del émbolo, basándose en la señal de temperatura.

30 La velocidad de mezcla del vástago del émbolo, la segunda velocidad del vástago del émbolo, y/o la velocidad de inyección del vástago del émbolo, pueden basarse en la orientación del cartucho, como en la señal de orientación. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar la velocidad de mezcla del vástago del émbolo, la segunda velocidad del vástago del émbolo, y/o la velocidad de inyección del vástago del émbolo, basándose en la señal de orientación.

35 La velocidad de mezcla del vástago del émbolo, la segunda velocidad del vástago del émbolo, y/o la velocidad de inyección del vástago del émbolo, pueden basarse en el primer parámetro de movimiento. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar la velocidad de mezcla del vástago del émbolo, la segunda velocidad del vástago del émbolo, y/o la velocidad de inyección del vástago del émbolo, basándose en el primer parámetro de movimiento.

40 La velocidad de mezcla del vástago del émbolo, la segunda velocidad del vástago del émbolo, y/o la velocidad de inyección del vástago del émbolo, pueden basarse en la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo, como en la señal de resistencia. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar la velocidad de mezcla del vástago del émbolo, la segunda velocidad del vástago del émbolo, y/o la velocidad de inyección del vástago del émbolo, basándose en la señal de resistencia.

45 La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar la velocidad de mezcla del vástago del émbolo, la segunda velocidad del vástago del émbolo, y/o la velocidad de inyección de la varilla del émbolo, basándose en la señal de código y/o la señal de temperatura y/o la señal de orientación y/o el primer parámetro de movimiento y/o la señal de resistencia.

50 Los movimientos del vástago del émbolo, como el movimiento a la posición de mezcla del vástago del émbolo, a la segunda posición del vástago del émbolo, a la posición de inyección del vástago del émbolo, pueden estar precedidos por uno o más tiempos transcurridos, como por ejemplo retardos. Por ejemplo, el movimiento del vástago del émbolo a la segunda posición del vástago del émbolo puede requerir que haya transcurrido un tiempo de reconstitución desde la finalización del movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo. El tiempo de reconstitución puede elegirse de modo que se disponga de tiempo suficiente para garantizar que el medicamento se reconstituya, por ejemplo, que el primer componente del medicamento y el segundo componente del medicamento se hayan mezclado suficientemente, como por ejemplo, se hayan disueltos.

55 En algunas circunstancias, el tiempo de reconstitución puede ser muy pequeño. El tiempo de reconstitución puede ser inferior a 10 segundos, por ejemplo menos de 5 segundos, por ejemplo menos de 1 segundo. Alternativamente,

el tiempo de reconstitución puede ser más de 1 segundo, como más de 10 segundos, como más de 1 minuto, como más de 5 minutos.

El tiempo de reconstitución puede estar entre 1-10 minutos, por ejemplo entre 2-5 minutos, como 3 minutos.

5 La unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago y/o a la segunda posición del vástago del émbolo y/o a la posición de inyección del vástago del émbolo en función de uno o más tiempos transcurridos, como por ejemplo los tiempos de retardo. Por ejemplo, la unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo a la segunda posición del vástago del émbolo sólo después de que
10 haya transcurrido el tiempo de reconstitución desde la finalización del movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo.

El tiempo de reconstitución puede basarse en una especificación del cartucho, por ejemplo, el tiempo de reconstitución puede basarse en la característica del código del cartucho, por ejemplo, el tiempo de reconstitución puede basarse en la señal del código. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar el tiempo de reconstitución basado en la señal de código.

15 Alternativa o adicionalmente, el tiempo de reconstitución puede basarse en una temperatura, por ejemplo, el tiempo de reconstitución puede basarse en la temperatura del medicamento, por ejemplo, el tiempo de reconstitución puede basarse en la señal de temperatura. Por ejemplo, el tiempo de reconstitución puede ser más largo para temperaturas más bajas que para temperaturas más altas. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar el tiempo de reconstitución basado en la señal de temperatura.

20 Alternativa o adicionalmente, el tiempo de reconstitución puede basarse en la señal de orientación. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar el tiempo de reconstitución basado en la señal de orientación.

25 Alternativa o adicionalmente, el tiempo de reconstitución puede basarse en el primer parámetro de movimiento. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar el tiempo de reconstitución basado en el primer parámetro de movimiento.

Alternativa o adicionalmente, el tiempo de reconstitución puede basarse en la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo, como en la señal de resistencia. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar el tiempo de reconstitución basado en la señal de resistencia.

30 La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar el tiempo de reconstitución basándose en la señal de código y/o la señal de temperatura y/o la señal de orientación y/o el primer parámetro de movimiento y/o la señal de resistencia.

35 El vástago del émbolo puede ser movido hacia la posición del vástago del émbolo retraída, tal como a la posición del vástago del émbolo retraída, después de completar el movimiento del vástago del émbolo a la posición de inyección del vástago del émbolo. La unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo hacia la posición del vástago del émbolo retraída después de completar el movimiento del vástago del émbolo a la posición de inyección del vástago del émbolo.

40 El movimiento del vástago del émbolo hacia la posición del vástago del émbolo retraída, como por ejemplo a la posición del vástago del émbolo retraída, como por ejemplo después de completar el movimiento del vástago del émbolo a la posición de inyección del vástago del émbolo, puede requerir que haya transcurrido un tiempo de permanencia, por ejemplo desde la finalización del movimiento del vástago del émbolo a la posición de inyección del vástago del émbolo. El tiempo de permanencia puede ser elegido para permitir el tiempo suficiente para asegurar que el medicamento se distribuya en el tejido. El tiempo de permanencia puede estar influenciado por el medicamento y/o la concentración del mismo y/o la cantidad de medicamento y/o la temperatura del mismo. El tiempo de permanencia puede basarse en una especificación del cartucho, por ejemplo, el tiempo de permanencia
45 puede basarse en la característica del código del cartucho, por ejemplo, el tiempo de permanencia puede basarse en la señal del código. El tiempo de permanencia puede basarse en la temperatura del medicamento, por ejemplo, el tiempo de permanencia puede basarse en la señal de temperatura.

50 La unidad de procesamiento puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento para mover el vástago del émbolo hacia la posición del vástago del émbolo retraída sólo después de que haya transcurrido el tiempo de permanencia desde la finalización del movimiento del vástago del émbolo a la posición de inyección del vástago del émbolo.

55 El tiempo de permanencia puede basarse en una especificación del cartucho, por ejemplo, el tiempo de permanencia puede basarse en la característica del código del cartucho, por ejemplo, el tiempo de permanencia puede basarse en la señal del código. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar el tiempo de permanencia basado en la señal de código.

Alternativa o adicionalmente, el tiempo de permanencia puede basarse en una temperatura, por ejemplo, el tiempo de permanencia puede basarse en la temperatura del medicamento, por ejemplo, el tiempo de permanencia puede basarse en la señal de temperatura. Por ejemplo, el tiempo de permanencia puede ser mayor para las temperaturas

más bajas que para las más altas. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar el tiempo de permanencia basado en la señal de temperatura.

5 Alternativa o adicionalmente, el tiempo de permanencia puede estar basado en la señal de orientación. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar el tiempo de permanencia basado en la señal de orientación.

Alternativa o adicionalmente, el tiempo de permanencia puede basarse en el primer parámetro de movimiento. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar el tiempo de permanencia basado en el primer parámetro de movimiento.

10 Alternativa o adicionalmente, el tiempo de permanencia puede basarse en la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo, como en la señal de resistencia. La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar el tiempo de permanencia basado en la señal de resistencia.

La unidad de procesamiento puede estar configurada para determinar el tiempo de permanencia basándose en la señal de código y/o la señal de temperatura y/o la señal de orientación y/o el primer parámetro de movimiento y/o la señal de resistencia.

15 **Breve descripción de los dibujos**

Las características y ventajas anteriores y otras de la presente invención se harán fácilmente evidentes para los expertos en la materia mediante la siguiente descripción detallada de realizaciones ejemplares de la misma con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- | | | |
|----|--------------------|--|
| 20 | La Figura 1 | ilustra un autoinyector ejemplar; |
| | La Figura 2 | ilustra un autoinyector ejemplar con un cartucho; |
| | La Figura 3 | ilustra esquemáticamente un cartucho ejemplar; |
| | Las Figuras 4 a-d | ilustran esquemáticamente un conjunto de cartucho ejemplar con características del código del cartucho ejemplar; |
| 25 | La Figura 5 | ilustra esquemáticamente un autoinyector ejemplar con un conjunto de cartucho; |
| | Las Figuras 6 a-d | ilustran esquemáticamente un autoinyector y un conjunto de cartucho; |
| | La Figura 7 | muestra un diagrama de bloques de un autoinyector ejemplar; |
| | Las Figuras 8 a-f | ilustran esquemáticamente un conjunto de cartucho ejemplar y un vástago de émbolo en posiciones ejemplares; |
| 30 | La Figura 9 | muestra un gráfico ejemplar de la resistencia frente a posición; |
| | La Figura 10 | muestra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar; |
| | La Figura 11 | muestra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar; |
| | La Figura 12 | muestra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar; |
| | Las Figuras 13 a-d | ilustra esquemáticamente una interfaz de usuario ejemplar; y |
| 35 | Las Figuras 14 a-c | ilustran esquemáticamente un movimiento ejemplar de un autoinyector ejemplar. |

Descripción detallada

40 A continuación se describen varias realizaciones con referencia a las figuras. Los números de referencia iguales se refieren a elementos similares en todo el documento. Por lo tanto, los elementos similares no se describirán en detalle con respecto a la descripción de cada figura. También hay que señalar que las figuras sólo pretenden facilitar la descripción de las realizaciones. No pretenden ser una descripción exhaustiva de la invención reivindicada ni una limitación del ámbito de la misma. Además, una realización ilustrada no tiene por qué tener todos los aspectos o ventajas que se muestran. Un aspecto o una ventaja descrita en relación con una realización particular no se limita necesariamente a esa realización y puede practicarse en cualquier otra realización, incluso si no se ilustra así, o si no se describe explícitamente.

45 La Fig. 1 ilustra un autoinyector 4 ejemplar. El autoinyector 4 puede estar configurado para administrar un medicamento. El autoinyector 4 puede ser un autoinyector electrónico.

El autoinyector 4 comprende una carcasa 6. El autoinyector 4 comprende un receptor de cartuchos 300. El receptor de cartuchos está configurado para recibir un cartucho y/o un conjunto de cartucho que comprende un cartucho. El cartucho puede contener el medicamento.

50 El receptor de cartuchos 300 tiene una abertura de recepción de cartuchos 301. El receptor de cartuchos 300 está configurado para recibir el cartucho y/o el conjunto de cartucho a través de la abertura del receptor de cartuchos 301 en una dirección de recepción de cartuchos 304 a lo largo de un eje longitudinal L.

55 El autoinyector 4 puede comprender una interfaz de usuario 1100, como se ilustra. El autoinyector 4 comprende un miembro de activación, como el miembro de contacto 1102. El miembro de contacto 1102 puede estar configurado para ser presionado contra un sitio de inyección. El miembro de contacto 1102 puede ser móvil en la dirección de recepción del cartucho 304, en relación con la carcasa, si se presiona contra el sitio de inyección. El miembro de contacto 1102 puede formar parte de la interfaz de usuario 1100.

La interfaz de usuario 1100 puede comprender un primer miembro de entrada 1108 como se ilustra, por ejemplo, un botón. El primer miembro de entrada 1108 puede proporcionar la entrada de un usuario. Por ejemplo, el primer miembro de entrada 1108 puede ser utilizado para recibir un empuje de un usuario para proceder a un siguiente paso.

- 5 La interfaz de usuario 1100 puede comprender un primer miembro de salida 1110 como se ilustra, por ejemplo, una pluralidad de LED. El primer miembro de salida 1110 puede proporcionar una salida a un usuario. La interfaz de usuario 1100 puede comprender un segundo miembro de salida (no mostrado), por ejemplo, un altavoz. El segundo miembro de salida puede estar configurado para proporcionar una salida audible al usuario. Por ejemplo, el primer miembro de salida 1110 y/o el segundo miembro de salida pueden utilizarse para indicar al usuario un paso del procedimiento y/o para indicar un mensaje de error.

10 La Fig. 2 ilustra un sistema ejemplar 2. El sistema 2 comprende un autoinyector 4, como se describe en relación con la Fig. 1, y un cartucho ejemplar 700 recibido en el receptor de cartuchos 300. El cartucho 700 se muestra con una cubierta de aguja 908. La cubierta de la aguja 908 se extiende fuera del miembro de contacto 1102 para permitir la extracción de la cubierta de la aguja 908 del cartucho 700.

- 15 La Fig. 3 ilustra esquemáticamente un cartucho ejemplar 700, como un cartucho 700 configurado para ser recibido en el receptor de cartuchos de un autoinyector, como el autoinyector descrito en relación con las figuras anteriores.

El cartucho 700 comprende un compartimento de cartucho 702. El compartimento del cartucho 702 puede estar configurado para contener un medicamento. El cartucho 700 tiene un primer extremo 718 y un segundo extremo 720. El cartucho 700 comprende una salida de cartucho 714 en el primer extremo del cartucho 718. El cartucho puede estar configurado para expulsar el medicamento a través de la salida del cartucho 714.

20 El cartucho comprende un primer tapón 708 móvil dentro del compartimento del cartucho, por ejemplo en una primera dirección del tapón 722, por ejemplo hacia el primer extremo del cartucho. Por ejemplo, el medicamento puede ser expulsado a través de la salida del cartucho 714 tras el movimiento del primer tapón 708 en la dirección del primer tapón. El cartucho comprende una cara posterior del cartucho 716 en el segundo extremo del cartucho. La cara posterior del cartucho 716 comprende una abertura del extremo posterior del cartucho para proporcionar acceso al primer tapón 708 para un vástago de émbolo.

Como se ilustra, el cartucho 700 puede ser un cartucho de doble cámara. El cartucho comprende un segundo tapón 710 móvil dentro del compartimento del cartucho 702, por ejemplo, en la dirección del primer tapón 722, por ejemplo, hacia el primer extremo del cartucho. El compartimento de cartucho 702 comprende un primer subcompartimento de cartucho 704 y un segundo subcompartimento de cartucho 706. El primer subcompartimento del cartucho 704 está entre el primer tapón 708 y el segundo tapón 710. El segundo subcompartimento del cartucho 706 está entre el segundo tapón 710 y la salida del cartucho 714. El cartucho comprende una sección de derivación 712 para proporcionar una comunicación de fluidos entre el primer subcompartimento del cartucho y el segundo subcompartimento del cartucho. La sección de derivación 712 proporciona una comunicación fluida entre el primer subcompartimento del cartucho y el segundo subcompartimento del cartucho cuando el segundo tapón 710 está colocado en la sección de derivación 712.

30 El primer subcompartimento del cartucho 704 contiene un primer medicamento componente 792 del medicamento 790. El primer componente del medicamento 792 puede ser un líquido como se ilustra. El segundo subcompartimento del cartucho 706 contiene un segundo medicamento componente 794 del medicamento 790. El segundo componente del medicamento 794 puede ser una composición en polvo. Mediante el posicionamiento del segundo tapón 710 dentro de la sección de derivación 712, el primer componente del medicamento 792 puede ser transmitido al segundo subcompartimento del cartucho 706 a través de la sección de derivación 712, mezclando así el primer componente del medicamento 792 y el segundo componente del medicamento 794 para lograr el medicamento combinado 790.

45 Las Figs. 4a-d ilustran esquemáticamente un conjunto de cartucho ejemplar 600. El conjunto de cartucho 600 comprende un cartucho ejemplar 700 y una característica de código de cartucho 1000 ejemplar. El cartucho 700 tiene un primer extremo de cartucho 718 y un segundo extremo de cartucho 720. La primera dirección del tapón 722 es desde el segundo extremo del cartucho 720 hasta el primer extremo del cartucho 718. La característica de código del cartucho 1000 se coloca cerca del segundo extremo del cartucho 720, por ejemplo, más cerca del segundo extremo del cartucho 720 que del primer extremo del cartucho 718. En otro conjunto de cartucho ejemplar, la característica de código de cartucho 1000 puede estar posicionada cerca del primer extremo del cartucho 720.

Las Fig. 4a-d ilustra diferentes tipos de características del código del cartucho 1000 ejemplar.

50 La Fig. 4a ilustra un conjunto de cartucho ejemplar 600, en el que la característica de código del cartucho 1000 comprende dos tiras. Las dos tiras pueden estar coloreadas, por ejemplo, de forma diferente. La combinación y/o secuencia de colores puede ser indicativa de un código de la característica de código del cartucho 1000.

La Fig. 4b ilustra un conjunto de cartucho ejemplar 600, en el que la característica de código del cartucho 1000 comprende códigos de barras. La función de código de cartucho 1000 puede comprender uno o más códigos de barras. El código de barras puede ser indicativo de un número indicativo de un código de la característica de código del cartucho 1000.

- 5 La Fig. 4c ilustra un conjunto de cartucho ejemplar 600, en el que la característica de código del cartucho 1000 comprende tiras ralladas de forma diferente. Por ejemplo, como se ilustra, la característica de código del cartucho 1000 puede comprender dos tiras en las que la primera tira está rallada a 45 grados, y la segunda tira está rallada a -45 grados. El rallado, y/o el rallado de las tiras entre sí, puede ser indicativo de un código de la característica de código del cartucho 1000.
- La Fig. 4d ilustra un conjunto de cartucho ejemplar 600, en el que la característica de código del cartucho 1000 comprende una etiqueta legible electromagnéticamente, como una etiqueta RFID o una etiqueta NFC. La etiqueta de lectura electromagnética puede contener datos indicativos de un código de la característica de código del cartucho 1000.
- 10 La Fig. 5 ilustra un sistema ejemplar 2. El sistema 2 comprende un autoinyector 4, como se describe, por ejemplo, en relación con la Fig. 1, y un conjunto de cartucho ejemplar 600. El conjunto de cartucho 600 comprende un cartucho 700 con un compartimento de cartucho 702, un conjunto de aguja 900 y una característica de código de cartucho 1000. El conjunto de cartucho 600 se recibe en el autoinyector 4.
- 15 El conjunto de cartucho 600 comprende un soporte de cartucho 800. El soporte del cartucho 800 está configurado para retener el cartucho 700 en el receptor del cartucho 300 del autoinyector 4. El soporte del cartucho 800 comprende un miembro de retención del cartucho 808. El miembro de retención del cartucho 808 se acopla con el receptor del cartucho 300 para la recepción y retención del cartucho 700 y el conjunto del cartucho 600 en el receptor del cartucho 300.
- 20 El conjunto de aguja 900 comprende una aguja 902 y un cubo de aguja 904. El conjunto de aguja 900 está unido al cartucho 700, por ejemplo, mediante el cubo de aguja 904 que tiene una porción de acoplamiento del soporte del cartucho 906, por ejemplo, una porción de acoplamiento roscada, que está en contacto con una porción de acoplamiento del conjunto de aguja 812 del soporte del cartucho 800. La aguja 902 se extiende a través de la salida de cartucho 714 del cartucho 700. La salida del cartucho 714 puede ser bloqueada por un sellado elástico que es penetrado por la aguja 902, cuando el conjunto de aguja 900 está unido al cartucho 700.
- 25 El autoinyector 4 comprende un sensor de códigos 24 configurado para leer la característica del código del cartucho 1000. Cuando se inserta el conjunto del cartucho 600, como se muestra, la característica de código del cartucho 1000 se alinea con el sensor de código 24.
- El autoinyector 4 comprende un vástago de émbolo 400. El vástago del émbolo 400 está configurado para hacer avanzar un primer tapón del cartucho 700. El vástago del émbolo 400 comprende un vástago del émbolo exterior 404 con una rosca interior, y un vástago del émbolo interior 402 con una rosca exterior. La rosca del interior del vástago del émbolo 402 está en contacto con la rosca del exterior del vástago del émbolo 404. El exterior del vástago del émbolo 404 no puede girar con respecto a la carcasa del autoinyector. El movimiento del vástago del émbolo 400 comprende la rotación del interior del vástago del émbolo 402. La rotación del interior del vástago del émbolo 402 da lugar a un movimiento de traslación del exterior del vástago del émbolo 404, debido a que el exterior del vástago del émbolo 404 está restringido rotacionalmente. El exterior del vástago del émbolo 404, cuando se mueve traslacionalmente en la dirección del primer tapón 722, está configurado para hacer tope con el primer tapón del cartucho 700, y para mover el primer tapón en la dirección del primer tapón 722.
- 30 El módulo de accionamiento 500 está acoplado para accionar el vástago del émbolo 400. El módulo de accionamiento 500 está conectado eléctricamente a una batería para recibir energía eléctrica. El módulo de accionamiento 500 comprende un motor 502, por ejemplo un motor electromecánico, como un motor de corriente continua. El módulo de accionamiento 500 comprende una transmisión 504 para acoplar el motor 502 al interior de vástago del émbolo 402 del vástago del émbolo 400.
- 35 Aunque el ejemplo mostrado comprende un motor 502, que puede ser un motor electromecánico, se entenderá fácilmente que el autoinyector 4 puede realizarse con un módulo de accionamiento alternativo, como por ejemplo que comprenda un motor de solenoide, un motor de metal con memoria de forma, una disposición de resortes y/o un gas presurizado configurado para accionar el vástago del émbolo 400.
- 40 El autoinyector 4 comprende un sensor de eyección 26, como un sensor de posición del vástago del émbolo. El sensor de eyección 26 está configurado para detectar la posición del vástago del émbolo 400. En el ejemplo ilustrado, el sensor de eyección 26 comprende un tacómetro configurado para contar/detectar las revoluciones del motor 502. Así, la posición del vástago del émbolo 400 puede determinarse en función del número de revoluciones del motor 502. El sensor de eyección 26 puede, basándose en la detección de la posición del vástago del émbolo 400, detectar la expulsión de medicamento y/o aire en el compartimento del cartucho. La posición del vástago del émbolo 400 puede ser indicativa de la posición del primer tapón del cartucho 700, por ejemplo, la posición más avanzada del vástago del émbolo 400, por ejemplo, mientras el cartucho 700 está en el receptor del cartucho 300,
- 45 50 55 puede ser indicativa de la posición del primer tapón del cartucho 700.
- Las Fig. 6a-d ilustran esquemáticamente un autoinyector 4 y un conjunto de cartucho 600. Las Fig. 6a-d ilustra esquemáticamente posiciones ejemplares de un miembro de contacto 1102 del autoinyector 4 en varias situaciones.
- El autoinyector 4 comprende un receptor de cartuchos 300 configurado para recibir y retener un cartucho. El autoinyector 4 comprende un miembro de contacto 1102. El miembro de contacto 1102 puede ser móvil entre una

- 5 posición del miembro de contacto extendida y una posición del miembro de contacto retraída. El miembro de contacto 1102 comprende una parte saliente del miembro de contacto 1112. La parte que sobresale del miembro de contacto 1112 está configurada para moverse con el miembro de contacto 1102. El miembro de contacto 1102 puede estar sesgado, por ejemplo, por un resorte del miembro de contacto (no mostrado), hacia la posición del miembro de contacto extendida.
- El miembro de contacto comprende un miembro de enganche de la cubierta de la aguja 1114. El miembro de enganche de la cubierta de la aguja 1114 está configurado para hacer tope con una cara de apoyo de la cubierta de la aguja, por ejemplo, de una cubierta de la aguja posicionada en el cartucho insertado en el receptor del cartucho 300.
- 10 El autoinyector 4 comprende un sensor de miembro de contacto 1104 configurado para detectar una posición del miembro de contacto 1102. El sensor de miembro de contacto 1104 comprende un primer sensor de miembro de contacto 1130 y un segundo sensor de miembro de contacto 1132. El primer sensor de miembro de contacto 1130 y el segundo sensor de miembro de contacto 1132 pueden ser sensores ópticos. El sensor de miembro de contacto 1104 detecta la posición del miembro de contacto 1102 mediante la parte saliente del miembro de contacto 1112 que cubre el primer sensor de miembro de contacto 1132 cuando el miembro de contacto 1102 está en una primera posición de miembro de contacto, y la parte saliente del miembro de contacto 1112 que cubre el segundo sensor de miembro de contacto 1132 cuando el miembro de contacto 1102 está en una segunda posición de miembro de contacto.
- 15 La primera posición del miembro de contacto puede ser detectada por el primer sensor del miembro de contacto 1130 que está cubierto y el segundo sensor del miembro de contacto 1132 que está cubierto. La segunda posición del miembro de contacto puede ser detectada por el primer sensor del miembro de contacto 1130 que no está cubierto y el segundo sensor del miembro de contacto 1132 que está cubierto. La posición extendida del miembro de contacto puede ser detectada por el primer sensor del miembro de contacto 1130 que no está cubierto y el segundo sensor del miembro de contacto 1132 que no está cubierto.
- 20 La Fig. 6a ilustra esquemáticamente el autoinyector 4 sin cartucho y/o conjunto de cartucho recibido. El miembro de contacto 1102 está en la posición de miembro de contacto extendida. Un cartucho puede ser insertado en el receptor de cartuchos 300 en la dirección de recepción de cartuchos 322 a través del miembro de contacto 1102 que define una abertura del receptor de cartuchos 301.
- 25 La Fig. 6b ilustra esquemáticamente el autoinyector 4 con un conjunto de cartucho 600 recibido. El conjunto de cartucho 600 comprende un cartucho 700, un soporte de cartucho 800 y un conjunto de aguja 900. El conjunto de aguja comprende una aguja 902 y una tapa de aguja 908. La tapa de la aguja tiene una cara de apoyo de la tapa de la aguja 910. La cara de apoyo de la tapa de la aguja 910 se acopla al miembro de acoplamiento de la tapa de la aguja 1114 del miembro de contacto 1102. El miembro de contacto 1102 está en la segunda posición de miembro de contacto, por ejemplo, causada por la presencia de la cubierta de la aguja 908 y el apoyo de la cara de apoyo de la cubierta de la aguja 910 en el miembro de acoplamiento de la cubierta de la aguja 1114. La parte que sobresale del miembro de contacto 1112 cubre el segundo sensor del miembro de contacto 1132. La parte que sobresale del miembro de contacto 1112 no cubre el primer sensor del miembro de contacto 1130.
- 30 La Fig. 6c ilustra esquemáticamente el autoinyector 4 con un conjunto de cartucho 600 recibido. En comparación con la Fig. 6b, la cubierta de la aguja 908 ha sido retirada. El miembro de contacto 1102 está en la posición de miembro de contacto extendida. El miembro de contacto 1102 se puede mover a la posición de miembro de contacto extendida, ya que la cara de apoyo de la cubierta de la aguja 910 no hace tope con el miembro de acoplamiento de la cubierta de la aguja 1114. La parte que sobresale del miembro de contacto 1112 se ha movido con el miembro de contacto 1102. La parte que sobresale del miembro de contacto 1112 no cubre el segundo sensor del miembro de contacto 1132. La parte que sobresale del miembro de contacto 1112 no cubre el primer sensor del miembro de contacto 1130.
- 35 La Fig. 6d ilustra esquemáticamente el autoinyector 4 con un conjunto de cartucho 600 recibido. El miembro de contacto 1102 está en la primera posición del miembro de contacto. La primera posición del miembro de contacto puede ser la posición del miembro de contacto retraída, o cerca de la posición del miembro de contacto retraída. El miembro de contacto 1102 puede haber sido movido a la primera posición del miembro de contacto al ser presionado el miembro de contacto 1102 contra un sitio de inyección, insertando así la aguja 902 en el sitio de inyección. La parte que sobresale del miembro de contacto 1112 se ha movido con el miembro de contacto 1102. La parte que sobresale del miembro de contacto 1112 cubre el primer sensor del miembro de contacto 1130. La parte que sobresale del miembro de contacto 1112 cubre el segundo sensor del miembro de contacto 1132.
- 40 La Fig. 7 muestra un diagrama de bloques de un autoinyector 4 ejemplar. El autoinyector 4 comprende una pluralidad de sensores 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, una unidad de procesamiento 20, un módulo de accionamiento 500, una interfaz de usuario 1100 y una unidad de control de temperatura 36. Los sensores 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34 están acoplados a la unidad de procesamiento 20. La interfaz de usuario 1100 está acoplada a la unidad de procesamiento 20. La unidad de procesamiento está acoplada al módulo de accionamiento 500.
- 45 La unidad de procesamiento 20 recibe señales de los sensores 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34 y de la interfaz de usuario 1100. La unidad de procesamiento 20 está configurada para controlar el módulo de accionamiento 500. La unidad de
- 50
- 55
- 60

procesamiento 20 puede controlar el módulo de accionamiento 500 basándose en una o más de las señales recibidas de los sensores 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34 y la interfaz de usuario 1100. La unidad de procesamiento 20 está configurada para proporcionar salidas al usuario a través de la interfaz de usuario 1100. La unidad de procesamiento 20 está configurada para controlar la unidad de control de temperatura 36. La unidad de procesamiento 20 puede controlar la unidad de control de la temperatura 36 basándose en una o más de las señales recibidas de los sensores 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34 y la interfaz de usuario 1100.

El autoinyector 4 comprende un sensor de orientación 22. El sensor de orientación 22 está configurado para proporcionar una señal de orientación indicativa de la orientación de un cartucho recibido en el autoinyector 4. Por ejemplo, el sensor de orientación 22 puede estar configurado para detectar la orientación del autoinyector 4. La orientación del cartucho puede determinarse en función de la orientación del autoinyector 4. El sensor de orientación 22 puede estar configurado para detectar la dirección de la gravedad. Por ejemplo, el sensor de orientación 22 puede comprender un acelerómetro.

La unidad de procesamiento 20 está acoplada al sensor de orientación 22. La unidad de procesamiento 20 está configurada para recibir la señal de orientación. La unidad de procesamiento 20 puede determinar la orientación del cartucho basándose en la señal de orientación. La unidad de procesamiento 20 puede controlar el módulo de accionamiento 500 basándose en la señal de orientación. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento 500 para mover el vástago del émbolo basándose en la señal de orientación. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento 500 para que mueva el vástago del émbolo hacia la posición del vástago del émbolo extendida, como por ejemplo a una posición de premezcla del vástago del émbolo y/o a una posición de mezcla del vástago del émbolo y/o a la posición de cebado del vástago del émbolo, sólo si la salida del cartucho apunta hacia arriba. Alternativa o adicionalmente, la unidad de procesamiento 20 puede proporcionar una salida al usuario a través de la interfaz de usuario 1100 basada en la señal de orientación.

El autoinyector 4 comprende un sensor de código 24. El sensor de código 24 está configurado para leer una característica de código de cartucho, y proporcionar una señal de código indicativa de una característica de código de cartucho. Por ejemplo, el sensor de código puede estar configurado para leer/detectar un código de color.

La unidad de procesamiento 20 está acoplada al sensor de código 24. La unidad de procesamiento 20 está configurada para recibir la señal de código. La unidad de procesamiento 20 puede determinar la característica de código de cartucho del conjunto de cartucho basándose en la señal de código. La unidad de procesamiento 20 puede controlar el módulo de accionamiento 500 basándose en la señal de código. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento 500 para mover el vástago del émbolo hacia la posición del vástago del émbolo extendida, como a la posición de premezcla del vástago del émbolo y/o la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo, basándose en la señal de código. La unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para determinar un umbral, tal como un umbral del vástago del émbolo, y/o un umbral de resistencia, basado en la señal de código. Alternativa o adicionalmente, la unidad de procesamiento 20 puede proporcionar una salida de usuario a través de la interfaz de usuario 1100 basada en la señal de código.

El autoinyector 4 comprende un sensor de eyección 26, como un sensor de posición del vástago del émbolo. El sensor de eyección 26 está configurado para detectar la posición del vástago del émbolo del autoinyector 4, y proporcionar una señal del sensor de eyección indicativa de la posición del vástago del émbolo. El sensor de eyección 26 puede comprender un tacómetro acoplado al módulo de accionamiento 500.

La unidad de procesamiento 20 está acoplada al sensor de eyección 26. La unidad de procesamiento 20 está configurada para recibir la señal del sensor de eyección. La unidad de procesamiento 20 puede determinar la posición del vástago del émbolo basándose en la señal del sensor de eyección. La unidad de procesamiento 20 puede controlar el módulo de accionamiento 500 basándose en la señal del sensor de eyección. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento 500 para que inicie, detenga o continúe el movimiento del vástago del émbolo basándose en la señal del sensor de eyección. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para determinar una posición actual del vástago del émbolo basada en la señal del sensor de eyección. El hecho de que el vástago del émbolo se encuentre en la posición de premezcla del vástago del émbolo y/o en la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o en la posición de cebado del vástago del émbolo y/o en la posición de inyección del vástago del émbolo puede determinarse basándose en la señal del sensor de eyección. Alternativa o adicionalmente, la unidad de procesamiento 20 puede proporcionar una salida al usuario a través de la interfaz de usuario 1100 basada en la señal del sensor de eyección.

El autoinyector 4 comprende un sensor de cartuchos 28. El sensor de cartuchos 28 está configurado para detectar la recepción de un conjunto de cartucho en el autoinyector 4. El sensor de cartuchos 28 proporciona una señal de sensor de cartuchos que indica la recepción de un conjunto de cartucho.

La unidad de procesamiento 20 está acoplada al sensor del cartucho 28. La unidad de procesamiento 20 está configurada para recibir la señal del sensor del cartucho. La unidad de procesamiento 20 puede controlar el módulo de accionamiento 500 basándose en la señal del sensor del cartucho. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento 500 para iniciar el movimiento del vástago del émbolo si se recibe un conjunto de cartucho, y/o sólo si se recibe un conjunto de cartucho. Alternativa o

adicionalmente, la unidad de procesamiento 20 puede proporcionar una salida al usuario a través de la interfaz de usuario 1100 basada en la señal del sensor del cartucho.

El sensor de código 24 y el sensor de cartucho 28 pueden ser el mismo sensor, por ejemplo, el sensor de código 24 puede estar configurado para detectar la recepción de un conjunto de cartucho y posteriormente leer la característica de código del cartucho.

El autoinyector 4 comprende un sensor de agujas 30. El sensor de agujas 30 está configurado para detectar una aguja, y/o un conjunto de aguja, y/o una tapa de aguja de un conjunto de aguja, del conjunto de cartucho, cuando el conjunto de cartucho se recibe en el autoinyector 4. El sensor de agujas 30 proporciona una señal de aguja que indica la presencia de una aguja, y/o un conjunto de aguja, y/o una cubierta de aguja de un conjunto de aguja, del conjunto de cartucho.

La unidad de procesamiento 20 está acoplada al sensor de agujas 30. La unidad de procesamiento 20 está configurada para recibir la señal de la aguja. La unidad de procesamiento 20 puede controlar el módulo de accionamiento 500 basándose en la señal de la aguja. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento 500 para iniciar el movimiento del vástago del émbolo, por ejemplo, hacia la posición del vástago del émbolo extendida, como la posición de premezcla del vástago del émbolo y/o la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo, sólo si hay una aguja presente, y/o sólo si no hay una cubierta de aguja, como por ejemplo, retirada. La detección de una cubierta de aguja puede ser indicativa de la presencia de una aguja. La unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento 500 para que se ponga en marcha sólo si se ha detectado una cubierta de aguja, y posteriormente no se detecta, por ejemplo, si se ha retirado. Alternativa o adicionalmente, la unidad de procesamiento 20 puede proporcionar una salida de usuario a través de la interfaz de usuario 1100 basada en la señal de la aguja.

El sensor de la aguja 30 puede ser parte del sensor del miembro de contacto, como se ejemplifica en la Fig. 6.

El autoinyector 4 comprende un sensor de temperatura 32. El sensor de temperatura 32 está configurado para detectar una temperatura, como la del autoinyector y/o la del cartucho y/o la del medicamento. El sensor de temperatura 32 está configurado para proporcionar una señal de temperatura indicativa de la temperatura.

La unidad de procesamiento 20 está acoplada al sensor de temperatura 32. La unidad de procesamiento 20 está configurada para recibir la señal de temperatura. La unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para determinar la temperatura, como la temperatura del autoinyector y/o del cartucho y/o del medicamento, basándose en la señal de temperatura. La unidad de procesamiento 20 puede controlar el módulo de accionamiento 500 basándose en la señal de temperatura. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento 500 para mover el vástago del émbolo hacia la posición del vástago del émbolo extendida, como la posición de premezcla del vástago del émbolo y/o la posición de mezcla del vástago del émbolo, basándose en la señal de temperatura. La unidad de procesamiento 20 puede determinar las posiciones del vástago del émbolo basándose en la señal de temperatura. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para determinar la posición de premezcla del vástago del émbolo y/o la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o la posición de cebado del vástago del émbolo basándose en la señal de temperatura. Alternativa o adicionalmente, la unidad de procesamiento 20 puede proporcionar una salida al usuario a través de la interfaz de usuario 1100 basada en la señal de temperatura.

El autoinyector 4 comprende un sensor de resistencia 34. El sensor de resistencia 34 está configurado para detectar la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo del autoinyector 4. El sensor de resistencia 34 puede estar configurado para detectar la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo basándose en las mediciones del módulo de accionamiento 500. Por ejemplo, el sensor de resistencia 34 puede estar configurado para detectar la corriente eléctrica de un motor del módulo de accionamiento 500. El sensor de resistencia 34 está configurado para proporcionar una señal de resistencia indicativa de la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo.

La unidad de procesamiento 20 está acoplada al sensor de resistencia 34. La unidad de procesamiento 20 está configurada para recibir la señal de resistencia. La unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para determinar la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo basándose en la señal de resistencia. La unidad de procesamiento 20 puede controlar el módulo de accionamiento 500 basándose en la señal de resistencia. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento 500 para ajustar el movimiento del vástago del émbolo basándose en la señal de resistencia. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento 500 para iniciar, detener o continuar el movimiento del vástago del émbolo basándose en la señal de resistencia. Alternativa o adicionalmente, la unidad de procesamiento 20 puede proporcionar una salida de usuario a través de la interfaz de usuario 1100 basada en la señal de resistencia.

El autoinyector 4 comprende una unidad de control de temperatura 36. La unidad de control de la temperatura 36 está configurada para detectar la alteración de la temperatura, como una temperatura del autoinyector y/o del cartucho y/o del medicamento, por ejemplo, basándose en la temperatura del autoinyector y/o del cartucho y/o del

medicamento, como en la señal de temperatura. Por ejemplo, la unidad de control de temperatura 36 está configurada para alterar la temperatura del cartucho cuando se recibe en el receptor de cartuchos.

5 La unidad de procesamiento 20 está acoplada a la unidad de control de temperatura 36. La unidad de procesamiento 20 está configurada para controlar la unidad de control de temperatura 36. La unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para alterar la temperatura, como la temperatura del autoinyector y/o del cartucho y/o del medicamento, por ejemplo, basándose en la señal de temperatura. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para controlar la unidad de control de temperatura 36 para aumentar la temperatura del autoinyector y/o del cartucho y/o del medicamento, basándose en la señal de temperatura.

10 La unidad de control de la temperatura 36 puede comprender un elemento calefactor 38. El elemento calefactor 38 puede estar configurado para aumentar la temperatura del autoinyector y/o del cartucho y/o del medicamento. El elemento calefactor 38 puede ser un elemento calefactor resistivo. El elemento calefactor 38 puede ser un elemento calefactor dieléctrico.

15 La unidad de control de la temperatura 36 puede comprender un elemento de refrigeración 40. El elemento de refrigeración 40 puede estar configurado para reducir la temperatura del autoinyector y/o del cartucho y/o del medicamento.

La unidad de control de la temperatura 36 puede comprender un elemento de contacto 42. El elemento de contacto 42 puede estar configurado para estar en contacto con el cartucho cuando se recibe en el receptor de cartuchos. El elemento de contacto 42 puede proporcionar una mayor transferencia de calor entre la unidad de control de temperatura 36 y el autoinyector y/o el cartucho y/o el medicamento.

20 La unidad de control de temperatura 36 puede comprender un elemento de bobina 44. El elemento de bobina 44 puede estar configurado para rodear todo el perímetro del cartucho cuando se recibe en el receptor de cartuchos. El elemento de bobina 44 puede proporcionar una mayor transferencia de calor entre la unidad de control de temperatura 36 y el autoinyector y/o el cartucho y/o el medicamento.

25 El autoinyector 4 se ilustra con todos los elementos mencionados anteriormente. Sin embargo, alternativamente, el autoinyector puede comprender sólo uno o cualquier combinación de uno o más de los elementos mencionados.

30 El autoinyector comprende una interfaz de usuario 1100. La interfaz de usuario 1100 puede comprender uno o más miembros de entrada, por ejemplo, un primer miembro de entrada, para recibir una entrada del usuario. La interfaz de usuario está configurada para proporcionar una señal de entrada de usuario indicativa de la entrada de usuario recibida. La interfaz de usuario 1100 puede proporcionar una primera señal de entrada y/o una segunda señal de entrada.

35 La unidad de procesamiento 20 está acoplada a la interfaz de usuario 1100. La unidad de procesamiento 20 está configurada para recibir la señal de entrada del usuario, como la primera señal de entrada y/o la segunda señal de entrada. La unidad de procesamiento 20 puede controlar el módulo de accionamiento 500 basándose en la señal de entrada del usuario. Por ejemplo, la unidad de procesamiento 20 puede estar configurada para controlar el módulo de accionamiento 500 para mover el vástago del émbolo hacia la posición del vástago del émbolo extendida, como a la posición de premezcla del vástago del émbolo y/o la posición de mezcla del vástago del émbolo y/o la posición de inyección del vástago del émbolo, basándose en la señal de entrada del usuario y/o siguiendo la señal de entrada del usuario.

40 El autoinyector comprende una carcasa 6 que aloja los sensores 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, la unidad de procesamiento 20, la interfaz de usuario 1100, el módulo de accionamiento 500 y la unidad de control de temperatura 36.

45 Las Fig. 8a-f ilustran esquemáticamente conjuntos ejemplares de cartucho 600 y un vástago de émbolo 400. El conjunto de cartucho 600 comprende un cartucho 700, como el descrito en relación con la Fig. 3, un soporte de cartucho 800 y un conjunto de aguja 900. Por razones de inteligibilidad, no se muestra el autoinyector que comprende el vástago del émbolo 400.

50 El soporte de cartucho 800 comprende un miembro de retención de cartucho 808. El miembro de retención del cartucho 808 está configurado para encajar con un receptor de cartuchos del autoinyector. El soporte del cartucho 800 comprende una porción de acoplamiento del conjunto de aguja 812. La porción de acoplamiento del conjunto de aguja 812 está configurada para encajar con una porción de acoplamiento del soporte del cartucho 906 del conjunto de aguja 900. La porción de acoplamiento del conjunto de aguja 812 permite acoplar una aguja al cartucho 700.

55 El conjunto de aguja 900 comprende una aguja 902 y un cubo de aguja 904. El conjunto de aguja 900 está unido al cartucho 700, por ejemplo, mediante el cubo de aguja 904 que tiene una porción de acoplamiento del soporte del cartucho 906, por ejemplo, una porción de acoplamiento roscada, que está en contacto con una porción de acoplamiento del conjunto de aguja 812 del soporte del cartucho 800. La aguja 902 se extiende a través de la salida de cartucho 714 del cartucho 700.

La Fig. 8a ilustra esquemáticamente una situación en la que el vástago del émbolo 400 está en una posición ejemplar de vástago retraída. El cartucho 700 puede ser un cartucho nuevo. El primer tapón 708 se coloca en una posición inicial. El segundo tapón 710 está en una posición inicial, por ejemplo, detrás de la sección de derivación

712, en la que la sección de derivación 712 no forma una conexión de fluido entre el primer subcompartimento 704 y el segundo subcompartimento 706.

5 La Fig. 8b ilustra esquemáticamente una situación en la que el vástago del émbolo 400 está en una posición de premezcla ejemplar del vástago del émbolo. En comparación con la Fig. 8a, el vástago del émbolo 400 se mueve hacia una posición del vástago del émbolo extendida. Un extremo delantero del vástago del émbolo 410 hace tope con el primer tapón 708. Así, el vástago del émbolo 400 ha comenzado a mover el primer tapón 708 en la primera dirección del tapón 722, mediante el movimiento en la primera dirección del vástago del émbolo 422. El segundo tapón 710 está en una posición, por ejemplo, detrás de la sección de derivación 712, en la que la sección de derivación 712 no forma una conexión de fluido entre el primer subcompartimento 704 y el segundo subcompartimento 706.

10 La Fig. 8c ilustra esquemáticamente una situación en la que el vástago del émbolo 400 está en una posición ejemplar en la que se establece una conexión de fluido entre el primer subcompartimento 704 y el segundo subcompartimento 706 a través de la sección de derivación 712. El extremo delantero 410 del vástago del émbolo 400 hace tope con el primer tapón 708. El vástago del émbolo 400 ha desplazado el primer tapón 708 en la primera dirección del tapón 722, mediante el movimiento en la primera dirección del vástago del émbolo 422. El segundo tapón 710 está en la sección de derivación 712, en la que la sección de derivación 712 forma una conexión de fluido entre el primer subcompartimento 704 y el segundo subcompartimento 706. Así, el movimiento posterior del primer tapón 708 en la dirección del primer tapón 722, por ejemplo, mediante el movimiento del vástago del émbolo 400 en la primera dirección del vástago del émbolo 422, transmitirá el contenido del primer subcompartimento 704, por ejemplo, un primer componente del medicamento (no mostrado) al segundo subcompartimento 706, por ejemplo, a través de la sección de derivación 712.

15 La Fig. 8d ilustra esquemáticamente una situación en la que el vástago del émbolo 400 está en una posición de mezcla ejemplar del vástago del émbolo. El extremo delantero del vástago 410 hace tope con el primer tapón 708. El primer tapón 708 hace tope con el segundo tapón 710. El primer subcompartimento 704 está comprimido. El segundo tapón 710 se encuentra en una posición posterior a la sección de derivación 712. Así, la conexión de fluidos entre el primer subcompartimento 704 y el segundo subcompartimento 706 se ha cerrado.

20 La Fig. 8e ilustra esquemáticamente una situación en la que el vástago del émbolo 400 está en una posición de cebado ejemplar del vástago del émbolo. En comparación con la Fig. 8d, el vástago del émbolo 400 se mueve hacia una posición de vástago extendida, por ejemplo, para expulsar el aire del compartimento del cartucho 702.

30 La Fig. 8f ilustra esquemáticamente una situación en la que el vástago del émbolo 400 está en una posición de inyección ejemplar del vástago del émbolo. Por ejemplo, después de la inyección completa, el vástago del émbolo 400 puede estar en la posición de inyección del vástago del émbolo. El primer tapón 708 y el segundo tapón 710 están en una posición cercana a la salida del cartucho 714. El contenido del componente del cartucho, por ejemplo, el medicamento, ha sido expulsado, por ejemplo, a través de la salida del cartucho 714 y/o la aguja 902. Puede quedar un volumen residual del medicamento en el cartucho.

35 La Fig. 9 muestra un trazo ejemplar T de la resistencia R_e contra el movimiento del vástago del émbolo dependiente de la posición P del mismo. El vástago del émbolo se mueve desde una posición del vástago del émbolo retraída PR a una posición del vástago del émbolo extendida PE. Al principio del movimiento, la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo es constante Ex_1 , por ejemplo, el vástago del émbolo todavía no empuja un tapón. A continuación, un extremo delantero del vástago del émbolo hace tope con un primer tapón del cartucho, y la resistencia al movimiento del vástago del émbolo aumenta Ex_2 . El aumento de la resistencia se debe a la resistencia contra el movimiento del primer tapón, por ejemplo, debido a la fuerza de fricción. La resistencia puede disminuir ligeramente después de que el primer tapón haya comenzado a moverse, como se ilustra. Cuando el vástago del émbolo se acerca a la posición del vástago del émbolo extendida PE, la resistencia puede aumentar de nuevo Ex_3 , por ejemplo, debido a que el primer tapón se acerca a un extremo del cartucho.

40 El trazo T es un ejemplo de resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo cuando el cartucho recibido es un cartucho nuevo y/o no utilizado y/o normal. La determinación de un parámetro del cartucho puede basarse en la resistencia y/o en la posición del vástago del émbolo. La determinación del parámetro del cartucho puede basarse en uno o más umbrales, tales como umbrales de resistencia, como un umbral de baja resistencia Re_1 y/o un umbral de alta resistencia Re_2 , y/o umbrales de vástago de émbolo, como un primer umbral de vástago de émbolo P1 y/o un segundo umbral de vástago de émbolo P2.

45 Otras situaciones, como las situaciones en las que el cartucho recibido está aparentemente usado y/o defectuoso, se ejemplifican con trazos adicionales ejemplares, T2, T3, T4.

50 El trazo T2 ilustra una situación ejemplar en la que la resistencia contra el movimiento aumenta por encima del umbral de baja resistencia Re_1 antes de que la posición del vástago del émbolo haya alcanzado el primer umbral del vástago del émbolo P1. Esta situación puede indicar, por ejemplo, un cartucho defectuoso o que algo está bloqueando el movimiento del vástago del émbolo. Tras esta situación, el vástago del émbolo puede retraerse a la posición de vástago retraída y se puede proporcionar un mensaje de error a través de una interfaz de usuario.

- 5 El trazo T3 ilustra una situación ejemplar en la que la resistencia contra el movimiento no ha aumentado por encima del umbral de baja resistencia Re1 antes de que la posición del vástago del émbolo haya alcanzado el segundo umbral del vástago del émbolo P2. Esta situación puede indicar, por ejemplo, un cartucho en el que el primer tapón está en una posición avanzada, por ejemplo, un cartucho usado. Tras esta situación, el vástago del émbolo puede retraerse a la posición del vástago retraída y se puede proporcionar un mensaje de error a través de una interfaz de usuario.
- 10 El trazo T4 ilustra una situación ejemplar en la que la resistencia contra el movimiento aumenta por encima del umbral de alta resistencia Re2, por ejemplo, después de que la posición del vástago del émbolo haya superado el primer umbral del vástago del émbolo P1. Esta situación puede indicar, por ejemplo, que el primer tapón está bloqueado para moverse, por ejemplo, el cartucho puede estar defectuoso. Tras esta situación, el vástago del émbolo puede retraerse a la posición del vástago retraída y se puede proporcionar un mensaje de error a través de una interfaz de usuario.
- 15 Los umbrales, tales como el umbral de baja resistencia Re1, el umbral de alta resistencia Re2, el primer umbral del vástago del émbolo P1, y/o el segundo umbral del vástago del émbolo P2 pueden ser determinados individualmente para el cartucho recibido. Por ejemplo, la unidad de procesamiento del autoinyector puede estar configurada para determinar uno o más de los umbrales, basándose en una característica del código del cartucho y/o del conjunto de cartucho recibido.
- 20 La Fig. 10 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 6000 para operar un auto inyector. El procedimiento 6000 comprende: recibir 6002 una señal de temperatura procedente de un sensor de temperatura indicativa de la temperatura del medicamento; mover 6004 el vástago del émbolo desde una primera posición del vástago del émbolo a una posición de mezcla del vástago del émbolo con una velocidad de mezcla del vástago del émbolo; mover 6006 el vástago del émbolo desde la posición de mezcla del vástago del émbolo a una segunda posición del vástago del émbolo después de que haya transcurrido un tiempo de reconstitución desde la finalización del movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo. Un procedimiento, que no forma parte de la invención, puede comprender además recibir 6008 un evento desencadenante; y mover 6010 el vástago del émbolo a una posición de inyección del vástago del émbolo.
- 25 El autoinyector puede comprender un receptor de cartuchos configurado para recibir un cartucho que comprende un primer tapón y un compartimento de cartucho que contiene el medicamento. El compartimento del cartucho puede tener un primer subcompartimento del cartucho que contiene un primer componente del medicamento y un segundo subcompartimento del cartucho que contiene un segundo componente del medicamento. El autoinyector puede comprender además un vástago de émbolo configurado para mover el primer tapón, y el sensor de temperatura.
- 30 La posición de mezcla del vástago del émbolo puede seleccionarse para colocar el primer tapón en una posición en la que el primer componente del medicamento se mezcla con el segundo componente del medicamento.
- 35 El movimiento 6004 desde la primera posición del vástago del émbolo hasta la posición de mezcla del vástago del émbolo se basa en la señal de temperatura.
- La segunda posición del vástago del émbolo es una posición de cebado del vástago del émbolo. La posición de cebado del vástago del émbolo se selecciona para colocar el primer tapón en una posición en la que el aire en el compartimento del cartucho se reduce a una cantidad apropiada para la inyección.
- 40 Mover 6004 el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo puede seguir a la detección del cartucho que se recibe en el receptor de cartuchos y/o a la recepción de una primera señal de entrada. Por ejemplo, el movimiento 6004 del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo puede realizarse sólo después de que se detecte un cartucho y se reciba la primera señal de entrada.
- 45 Alternativa o adicionalmente, el movimiento 6004 del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo puede ser precedido por la determinación de la orientación del cartucho (como se describe con más detalle en relación con la Fig. 12). Por ejemplo, para mover 6004 el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo puede ser necesario que la salida del cartucho apunte hacia arriba, por ejemplo, determinado por la determinación de la orientación del cartucho. El movimiento del vástago del émbolo 6004 a la posición de mezcla del vástago del émbolo puede ser detenido temporalmente si la orientación del cartucho no está dentro de un rango predefinido de orientaciones.
- 50 Mover 6006 el vástago del émbolo a la segunda posición del vástago del émbolo puede requerir que la salida del cartucho apunte hacia arriba, por ejemplo, determinado por la determinación de la orientación del cartucho. El movimiento 6006 del vástago del émbolo a la segunda posición del vástago del émbolo puede detenerse temporalmente si la orientación del cartucho no está dentro de un rango predefinido de orientaciones.
- 55 Mover 6006 el vástago del émbolo desde la posición de mezcla del vástago del émbolo a la segunda posición del vástago del émbolo puede requerir que haya transcurrido un tiempo de reconstitución desde la finalización del movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo. El tiempo de reconstitución puede basarse en la temperatura. La recepción de la señal de temperatura 6002 puede realizarse adicionalmente o alternativamente después de mover 6004 el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo, como para determinar el tiempo de reconstitución.

La recepción 6008 del evento desencadenante puede comprender la recepción de una señal de entrada del usuario desde una interfaz de usuario, por ejemplo, la recepción del evento desencadenante desde un miembro desencadenante, por ejemplo, originado por un usuario que presiona un botón. El evento desencadenante puede provenir de un usuario que indique el inicio de la inyección. El evento desencadenante puede provenir de un usuario que presiona una parte frontal del autoinyector contra un sitio de inyección previsto. El evento desencadenante puede comprender una señal de miembro de contacto que indica que un miembro de contacto del autoinyector está en una primera posición de miembro de contacto.

Mover 6010 el vástago del émbolo a la posición de inyección del vástago del émbolo puede resultar en la eyección del medicamento a través de la salida del cartucho, como por ejemplo a través de una aguja. El movimiento 6010 del vástago del émbolo puede seguir a la recepción del evento desencadenante 6008, por ejemplo, después de completar el movimiento 6006 del vástago del émbolo a la segunda posición del vástago del émbolo

La Fig. 11 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 6000'. El procedimiento 6000' comprende las mismas etapas del procedimiento 6000 explicadas en relación con la figura anterior. Sin embargo, el procedimiento 6000' es un ejemplo de procedimiento que comprende una etapa adicional de alteración de 6012 una temperatura.

El procedimiento 6000' comprende alterar 6012 la temperatura del autoinyector y/o del cartucho y/o del medicamento. La temperatura puede modificarse tras recibir 6002 la señal de temperatura indicativa de la temperatura del medicamento. La temperatura puede modificarse mientras se recibe 6002 la señal de temperatura. Por ejemplo, se puede recibir la señal de temperatura 6002 indicando que la temperatura es demasiado baja, se puede aumentar la temperatura alterando 6012 la temperatura, después se puede recibir de nuevo la señal de temperatura 6002. Este bucle puede continuar hasta que la temperatura esté dentro de un rango predefinido. Cuando la señal de temperatura recibida 6002 indica que la señal de temperatura está dentro del rango predefinido, el procedimiento 6000' puede continuar con el siguiente paso de mover 6004 el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo. El procedimiento 6000' puede comprender la alteración 6012 de la temperatura simultáneamente con otros pasos del procedimiento, por ejemplo, mientras se mueve 6004 el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo, por ejemplo, para optimizar los pasos posteriores del procedimiento 6000'.

La Fig. 12 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 6000". El procedimiento 6000" comprende las mismas etapas del procedimiento 6000' que se explican en relación con la figura anterior. Sin embargo, el procedimiento 6000" es un ejemplo de un procedimiento que comprende los pasos adicionales de recibir 6014 una primera señal de entrada; detectar 6016 la recepción del cartucho, por ejemplo, en el receptor de cartuchos del autoinyector; determinar 6018 la orientación del cartucho; y leer 6020 una característica de código del cartucho; detectar 6022 la retirada de la tapa de la aguja; mover 6024 el vástago del émbolo a la primera posición del vástago del émbolo, como una posición de premezcla del vástago del émbolo; y detectar 6026 la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo; y determinar 6019 el tiempo de reconstitución.

La recepción 6014 de la primera señal de entrada puede comprender la recepción de una señal de entrada del usuario desde una interfaz de usuario, por ejemplo, originada por un usuario que presiona un botón. La primera señal de entrada puede provenir de un usuario que enciende el autoinyector.

La detección 6016 de la recepción del cartucho puede comprender la detección de un usuario que inserta el cartucho en el receptor de cartuchos a través de una abertura del receptor de cartuchos. La detección 6016 de la recepción del cartucho puede comprender la detección de la presencia de un cartucho en el receptor de cartuchos.

La recepción 6014 de la primera señal de entrada y la detección 6016 de la recepción del cartucho pueden ser intercambiadas.

La determinación de la orientación 6018 del cartucho puede comprender la determinación de la orientación mediante un sensor de orientación, tal como un acelerómetro. La determinación de la orientación 6018 del cartucho puede comprender la determinación de la orientación del autoinyector. La determinación de la orientación 6018 del cartucho puede comprender la determinación de si una salida del cartucho apunta hacia arriba.

El procedimiento 6000" comprende la lectura 6020 de una característica de código de cartucho. La característica del código del cartucho puede ser indicativa de una o más especificaciones del cartucho. Los pasos posteriores del procedimiento 6000" pueden comprender adaptaciones basadas en las especificaciones del cartucho. Por ejemplo, los pasos posteriores del procedimiento 6000" pueden adaptarse al cartucho específico recibido e identificado.

La lectura 6020 de la característica del código del cartucho puede realizarse simultáneamente con la recepción 6002 de la señal de temperatura. Sin embargo, alternativamente, puede realizarse de forma secuencial. Por ejemplo, la lectura 6020 de la característica del código del cartucho puede realizarse antes de recibir la señal de temperatura 6002, o la lectura 6020 de la característica del código del cartucho puede realizarse después de recibir la señal de temperatura 6002

La detección de la retirada de la tapa de la aguja 6022 puede ser un requisito previo para iniciar el movimiento del vástago del émbolo. Por ejemplo, la retirada de la tapa de la aguja puede ser indicativa del uso previsto del cartucho recibido.

El movimiento 6024 del vástago del émbolo a la primera posición del vástago del émbolo puede comprender el movimiento inicial de un primer tapón del cartucho, por ejemplo, el movimiento del primer tapón sin iniciar la mezcla de un medicamento de dos componentes.

5 El movimiento 6024 del vástago del émbolo a la primera posición del vástago del émbolo puede seguir a la detección 6016 del cartucho que se recibe en el receptor de cartuchos y la recepción 6014 de la primera señal de entrada. Por ejemplo, el movimiento 6024 del vástago del émbolo a la primera posición del vástago del émbolo puede realizarse sólo después de que se detecte un cartucho 6016 y se reciba la primera señal de entrada 6014.

10 Mover 6024 el vástago del émbolo a la primera posición del vástago del émbolo puede ser realizado concurrentemente con los pasos de recibir 6002 la señal de temperatura, opcionalmente alterar 6012 la temperatura, y leer 6020 la característica del código del cartucho.

La detección de la resistencia 6026 contra el movimiento del vástago del émbolo puede realizarse simultáneamente con el movimiento 6024 del vástago del émbolo a la primera posición del vástago del émbolo, como se ilustra. La detección de la resistencia 6026 contra el movimiento del vástago del émbolo puede ser indicativa de los parámetros del cartucho recibido, como por ejemplo si el cartucho es nuevo o está usado o defectuoso.

15 Mover 6004 el vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo puede seguir a la lectura 6020 de la característica del código del cartucho, recibir 6002 la señal de temperatura, detectar 6022 la remoción de la cubierta de la aguja, mover 6024 el vástago del émbolo a la posición de premezcla del vástago del émbolo, detectar 6026 la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo, y determinar 6018 la orientación del cartucho.

20 El movimiento 6004 del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo puede basarse en uno o más de la característica del código del cartucho, la temperatura, la remoción de la cubierta de la aguja, la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo y/o la orientación del cartucho.

25 Mover 6006 el vástago del émbolo a la segunda posición del vástago del émbolo puede requerir que haya transcurrido un tiempo de reconstitución desde la finalización del movimiento del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo. El procedimiento 6000" comprende una etapa de determinación 6019 del tiempo de reconstitución. La determinación 6019 del tiempo de reconstitución puede basarse en una o más de las características del código del cartucho, la temperatura, la retirada de la tapa de la aguja, la resistencia al movimiento del vástago del émbolo y/o la orientación del cartucho. La determinación 6019 del tiempo de reconstitución puede comprender la determinación de un primer parámetro de movimiento, tal como una cantidad de movimiento del autoinyector, tal como la agitación del autoinyector y/o un número de inversiones del autoinyector. El primer parámetro de movimiento puede determinarse basándose en una señal de orientación, por ejemplo, de un sensor de orientación, como un acelerómetro. La determinación 6019 del tiempo de reconstitución puede comprender la recepción de una señal de orientación.

35 La determinación 6019 del tiempo de reconstitución puede determinarse en base a una combinación del primer parámetro de movimiento, la temperatura y/o la característica del código del cartucho. La recepción de la señal de temperatura 6002 puede realizarse adicionalmente o alternativamente mientras se determina el tiempo de reconstitución 6019, como por ejemplo para determinar el tiempo de reconstitución.

El movimiento 6006 del vástago del émbolo a la segunda posición del vástago del émbolo puede basarse en una o más de las características del código del cartucho, la temperatura, la remoción de la cubierta de la aguja, la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo y/o la orientación del cartucho.

40 El movimiento 6010 del vástago del émbolo a la posición de inyección del vástago del émbolo puede basarse en uno o más de la característica del código del cartucho, la temperatura, la remoción de la cubierta de la aguja y/o la resistencia contra el movimiento del vástago del émbolo.

El procedimiento 6000 y/o el procedimiento 6000' y/o el procedimiento 6000" pueden incluir un primer paso de recepción del cartucho.

45 Las Fig. 13a-d ilustran esquemáticamente una interfaz de usuario ejemplar 1100 de un autoinyector ejemplar 4, como el autoinyector 4 ilustrado en la Fig. 1.

50 La interfaz de usuario 1100 comprende un primer miembro de salida 1110 como se ilustra, por ejemplo, una pluralidad de LED. El primer miembro de salida 1110 puede proporcionar una salida a un usuario. El primer miembro de salida 1110 puede utilizarse para indicar al usuario un paso del procedimiento y/o para indicar un mensaje de error. El primer miembro de salida 1110 comprende un primer LED 1116, un segundo LED 1118 y un tercer LED 1120.

La interfaz de usuario 1100 puede comprender un segundo miembro de salida (no mostrado), por ejemplo, un altavoz.

55 La interfaz de usuario 1100 comprende un miembro de contacto 1102, por ejemplo, en un extremo delantero del autoinyector 4. El miembro de contacto 1102 puede estar configurado para ser presionado contra un sitio de inyección. El miembro de contacto 1102 puede servir como un tercer miembro de salida de la interfaz de usuario

1100, por ejemplo, el miembro de contacto 1102 puede estar configurado para iluminarse, como por ejemplo parpadear.

5 La interfaz de usuario 1100 comprende un primer miembro de entrada 1108, por ejemplo, un botón. El primer miembro de entrada 1108 puede proporcionar la entrada de un usuario. Por ejemplo, el primer miembro de entrada 1108 puede ser utilizado para recibir un empuje de un usuario para proceder a un siguiente paso. El primer miembro de entrada 1108 puede servir como un cuarto miembro de salida de la interfaz de usuario 1100, por ejemplo, el primer miembro de entrada 1108 puede estar configurado para iluminarse, como por ejemplo parpadear.

La Fig. 13a ilustra esquemáticamente una situación de la interfaz de usuario 1100 en la que ninguno de los miembros de salida está activo, por ejemplo, el autoinyector 4 puede estar apagado.

10 La Fig. 13b ilustra esquemáticamente una situación de la interfaz de usuario 1100 en la que el primer miembro de entrada 1108 y el miembro de contacto 1102 se iluminan, como por ejemplo parpadean. El primer miembro de entrada 1108 y el miembro de contacto 1102 pueden parpadear de forma sincrónica y/o asincrónica. La situación mostrada puede ser una situación que indica que el usuario debe presionar el primer miembro de entrada 1108 y/o insertar un cartucho a través del miembro de contacto 1102. La situación mostrada puede ser una situación posterior a que el autoinyector esté encendido.

15 La Fig. 13c ilustra esquemáticamente una situación de la interfaz de usuario 1100 en la que el primer miembro de entrada 1108 y el segundo LED 1118 se iluminan, como por ejemplo parpadean. La situación mostrada puede ser una situación que indica que el usuario debe pulsar el primer miembro de entrada 1108 para proceder a un paso siguiente. La situación mostrada puede ser una situación posterior a la mezcla de los componentes del medicamento y/o antes de realizar una inyección de aire.

20 La Fig. 13d ilustra esquemáticamente una situación de la interfaz de usuario 1100 en la que el primer miembro de entrada 1108 y el miembro de contacto 1102 y el tercer LED 1120 se iluminan, como por ejemplo parpadean. El primer miembro de entrada 1108 y el miembro de contacto 1102 y el tercer LED 1120 pueden parpadear de forma sincrónica y/o asincrónica. La situación mostrada puede ser una situación que indica que el usuario debe presionar el miembro de contacto 1102 contra un sitio de inyección previsto para inyectar el medicamento. La situación mostrada puede ser una situación antes de inyectar el medicamento.

Las Fig. 14a-c ilustran esquemáticamente un movimiento ejemplar de un autoinyector 4 ejemplar, como un movimiento del primer parámetro de movimiento.

30 La Fig. 14a muestra el autoinyector 4 en una primera posición, en la que un primer extremo 4a del autoinyector 4 apunta sustancialmente hacia arriba. Un segundo extremo 4b del autoinyector 4 apunta sustancialmente hacia abajo.

La Fig. 14b muestra el autoinyector 4 habiendo sido movido a una segunda posición, en la que el primer extremo 4a del autoinyector 4 apunta sustancialmente hacia abajo. El segundo extremo 4b del autoinyector 4 apunta sustancialmente hacia arriba.

35 La Fig. 14c muestra el autoinyector 4 habiendo sido movido a una tercera posición, como por ejemplo de vuelta a la primera posición, donde el primer extremo 4a del autoinyector 4 apunta sustancialmente hacia arriba. El segundo extremo 4b del autoinyector 4 apunta sustancialmente hacia abajo.

40 El primer parámetro de movimiento puede ser indicativo del número de inversiones del autoinyector 4, como el número de veces que el autoinyector 4 se ha movido de la primera posición a la segunda posición y opcionalmente a la tercera posición, como de vuelta a la primera posición. La unidad de procesamiento (no mostrada en la Fig. 14) puede estar configurada para detectar y/o contar el número de inversiones.

Aunque, en el ejemplo mostrado, el primer extremo 4a del autoinyector 4 en la primera y tercera posición apunta directamente hacia arriba, puede ser suficiente que el primer extremo 4a del autoinyector 4 apunte dentro de, por ejemplo, 45 grados hacia arriba.

45 Del mismo modo, aunque en el ejemplo mostrado, el primer extremo 4a del autoinyector 4 en la segunda posición apunta directamente hacia abajo, puede ser suficiente que el primer extremo 4a del autoinyector 4 apunte dentro de, por ejemplo, 45 grados hacia abajo.

50 El tiempo de reconstitución puede depender de las inversiones, como se describe en relación con la Fig. 14. Por ejemplo, la reconstitución puede requerir que se realice un cierto número de inversiones, como 5, con una frecuencia dentro de un rango predefinido de frecuencias, como entre 0,3 y 1,2 Hz. Por ejemplo, el tiempo de reconstitución puede ser el tiempo utilizado para realizar el número de inversiones. El número de inversiones necesarias y/o el rango de frecuencias puede determinarse en función de la temperatura, por ejemplo, para temperaturas más altas pueden ser necesarias menos inversiones, y para temperaturas más bajas pueden ser necesarias más inversiones. Alternativa o adicionalmente, el número de inversiones necesarias y/o el rango de frecuencias puede determinarse basándose en la característica del código del cartucho, por ejemplo, la característica del código del cartucho puede ser indicativa del número de inversiones y/o del rango de frecuencias para las inversiones.

Aunque se han mostrado y descrito características particulares, se entenderá que no pretenden limitar la invención reivindicada, y se hará obvio para los expertos en la materia que se pueden hacer varios cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención reivindicada. En consecuencia, la especificación y los dibujos deben considerarse en un sentido ilustrativo y no restrictivo.

5

REIVINDICACIONES

1. Un autoinyector (4) para administrar un medicamento, comprendiendo el autoinyector: una carcasa (6);
- 5 un receptor de cartucho (300) configurado para recibir un cartucho (700) que comprende un primer tapón (708) y un compartimento de cartucho (702) que contiene el medicamento, teniendo el compartimento de cartucho (702) un primer subcompartimento de cartucho (704) que contiene un primer componente del medicamento (792) y un segundo subcompartimento de cartucho (706) que contiene un segundo componente del medicamento (794); un vástago de émbolo (400);
- 10 un módulo de accionamiento (500) acoplado para mover el vástago del émbolo (400) entre una posición del vástago del émbolo retraída y una posición de vástago del émbolo extendida, estando el vástago del émbolo (400) configurado para mover el primer tapón (708); un sensor de temperatura (32) configurado para proporcionar una señal de temperatura indicativa de la temperatura del medicamento en el cartucho (700) cuando se recibe en el receptor del cartucho (300); una unidad de procesamiento (20) acoplada al sensor de temperatura (32) y al módulo de accionamiento (500);
- 15 estando la unidad de procesamiento (20) configurada para:
 - recibir la señal de temperatura;
 - controlar el módulo de accionamiento (500) para mover el vástago del émbolo (400) desde una primera posición del vástago del émbolo a una posición de mezcla del vástago del émbolo con una velocidad de mezcla del vástago del émbolo, en la que la posición de mezcla del vástago del émbolo se selecciona para colocar el primer tapón (708)
 - 20 en una posición en la que el primer componente del medicamento (792) se mezcla con el segundo componente del medicamento (794), y en la que el movimiento desde la primera posición del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo se basa en la señal de temperatura;
 - controlar el módulo de accionamiento (500) para que el vástago del émbolo (400) se desplace desde la posición de mezcla del vástago del émbolo a una segunda posición del vástago del émbolo después de que haya transcurrido un
 - 25 tiempo de reconstitución desde la finalización del movimiento del vástago del émbolo (400) a la posición de mezcla del vástago del émbolo,
- 30 en el que la primera posición del vástago del émbolo es una posición del vástago del émbolo de premezcla, y la posición del vástago del émbolo de premezcla se selecciona para colocar el primer tapón (708) en una posición en la que la comunicación de fluidos entre el primer subcompartimento del cartucho (704) y el segundo subcompartimento del cartucho (706) aún no se ha establecido, y
- 35 en el que la segunda posición del vástago del émbolo es una posición de cebado del vástago del émbolo, y la posición de cebado del vástago del émbolo se selecciona para colocar el primer tapón (708) en una posición en la que el aire en el compartimento del cartucho (702) se reduce a una cantidad apropiada para la inyección.
2. Autoinyector (4) según la reivindicación 1, en el que el tiempo de reconstitución se basa en la señal de temperatura.
3. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera posición del vástago del émbolo y/o la posición de mezcla del vástago del émbolo se basa en la señal de temperatura.
4. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la velocidad de mezcla del vástago del émbolo se basa en la señal de temperatura.
- 40 5. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el receptor de cartuchos (300) está configurado para recibir un conjunto de cartucho (600) que comprende el cartucho (700) y una característica de código de cartucho (1000), y estando el autoinyector (4) que comprende un sensor de código (24) configurado para leer la característica de código de cartucho (1000), y en el que la unidad de procesamiento (20) está acoplada al sensor de código (24) y configurada además para recibir del sensor de código (24) una señal de código indicativa de la característica de código del cartucho (1000), y en el que el movimiento desde la primera posición del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo se basa en la señal de código.
- 50 6. Autoinyector (4) según la reivindicación 5, en el que el tiempo de reconstitución se basa en la señal de código.
7. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones 5-6, en el que la primera posición del vástago del émbolo y/o la posición de mezcla del vástago del émbolo se basa en la señal de código.
- 55 8. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en el que la velocidad de mezcla del vástago del émbolo se basa en la señal de código.

- 5 9. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende un sensor de orientación (22) configurado para proporcionar una señal de orientación indicativa de la orientación del cartucho (700) cuando se recibe en el receptor del cartucho (300), y en el que la unidad de procesamiento (20) está acoplada al sensor de orientación (22) y configurada además para recibir la señal de orientación, y en el que el movimiento desde la primera posición del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo se basa en la señal de orientación.
10. Autoinyector (4) según la reivindicación 9, en el que el tiempo de reconstitución se basa en la señal de orientación.
- 10 11. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en el que la velocidad de mezcla del vástago del émbolo se basa en la señal de orientación.
12. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de procesamiento (20) está configurada además para determinar un primer parámetro de movimiento basado en el movimiento acumulativo del autoinyector (4).
- 15 13. Autoinyector (4) según la reivindicación 12, en el que el tiempo de reconstitución se basa en el primer parámetro de movimiento.
14. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones 12-13, en el que la velocidad de mezcla del vástago del émbolo se basa en el primer parámetro de movimiento.
- 20 15. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en el que el primer parámetro de movimiento es indicativo del número de inversiones del autoinyector (4).
16. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones 12-15, en el que el primer parámetro de movimiento es indicativo de una frecuencia de movimiento del autoinyector (4).
17. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sensor de temperatura (32) comprende un sensor de infrarrojos.
- 25 18. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende además una unidad de control de temperatura (36) configurada para modificar la temperatura del cartucho cuando se recibe en el receptor de cartuchos.
19. Autoinyector (4) según la reivindicación 18, en el que la unidad de control de temperatura (36) está configurada para elevar la temperatura del cartucho (700).
- 30 20. Autoinyector (4) según la reivindicación 19, en el que la unidad de control de temperatura (36) comprende un elemento de calentamiento resistivo.
21. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones 19-20, en el que la unidad de control de temperatura (36) comprende un elemento de calentamiento dieléctrico.
- 35 22. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones 18-21, en el que la unidad de control de temperatura (36) está configurada para reducir la temperatura del cartucho (700).
23. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones 18-22, en el que la unidad de control de la temperatura (36) comprende un elemento termoeléctrico, tal como un elemento Peltier.
24. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones 18-23, en el que la unidad de control de temperatura (36) comprende un elemento de contacto (42) configurado para estar en contacto con el cartucho (700) cuando se recibe en el receptor de cartuchos (300).
- 40 25. Autoinyector (4) según cualquiera de las reivindicaciones 18-24, en el que la unidad de control de la temperatura (36) comprende un elemento de bobina configurado para rodear todo el perímetro del cartucho (700) cuando se recibe en el receptor del cartucho (300).
- 45 26. Un procedimiento de preparación de un medicamento y de cebado de un autoinyector (4), comprendiendo el autoinyector (4) un receptor de cartuchos (300) configurado para recibir un cartucho (700) que comprende un primer tapón (708) y un compartimento de cartucho (702) que contiene el medicamento, teniendo el compartimento de cartucho (702) un primer subcompartimento de cartucho (704) que contiene un primer medicamento (792) componente del medicamento y un segundo subcompartimento de cartucho (706) que contiene un segundo medicamento (794) componente del medicamento, un vástago de émbolo (400) configurado para mover el primer tapón (708), y un sensor de temperatura (32), comprendiendo el procedimiento:
- 50 - recibir la señal de temperatura del sensor de temperatura (32) indicativa de la temperatura del medicamento cuando el cartucho (700) se recibe en el receptor de cartuchos (300);
- mover el vástago del émbolo (400) desde una primera posición del vástago del émbolo a una posición de mezcla del vástago del émbolo con una velocidad de mezcla del vástago del émbolo, en la que la posición de mezcla del vástago del émbolo se selecciona para colocar el primer tapón (708) en una posición en la que el primer
- 55

componente del medicamento (792) se mezcla con el segundo componente del medicamento (794), y en el que el movimiento desde la primera posición del vástago del émbolo a la posición de mezcla del vástago del émbolo se basa en la señal de temperatura;

- 5 - mover el vástago del émbolo (400) desde la posición de mezcla del vástago del émbolo a una segunda posición del vástago del émbolo después de que haya transcurrido un tiempo de reconstitución desde la finalización del movimiento del vástago del émbolo (400) a la posición de mezcla del vástago del émbolo,

en el que la segunda posición del vástago del émbolo es una posición de cebado del vástago del émbolo, siendo la posición de cebado del vástago del émbolo seleccionada para colocar el primer tapón en una posición en la que el aire en el compartimiento del cartucho se reduce a una cantidad apropiada para la inyección.

10

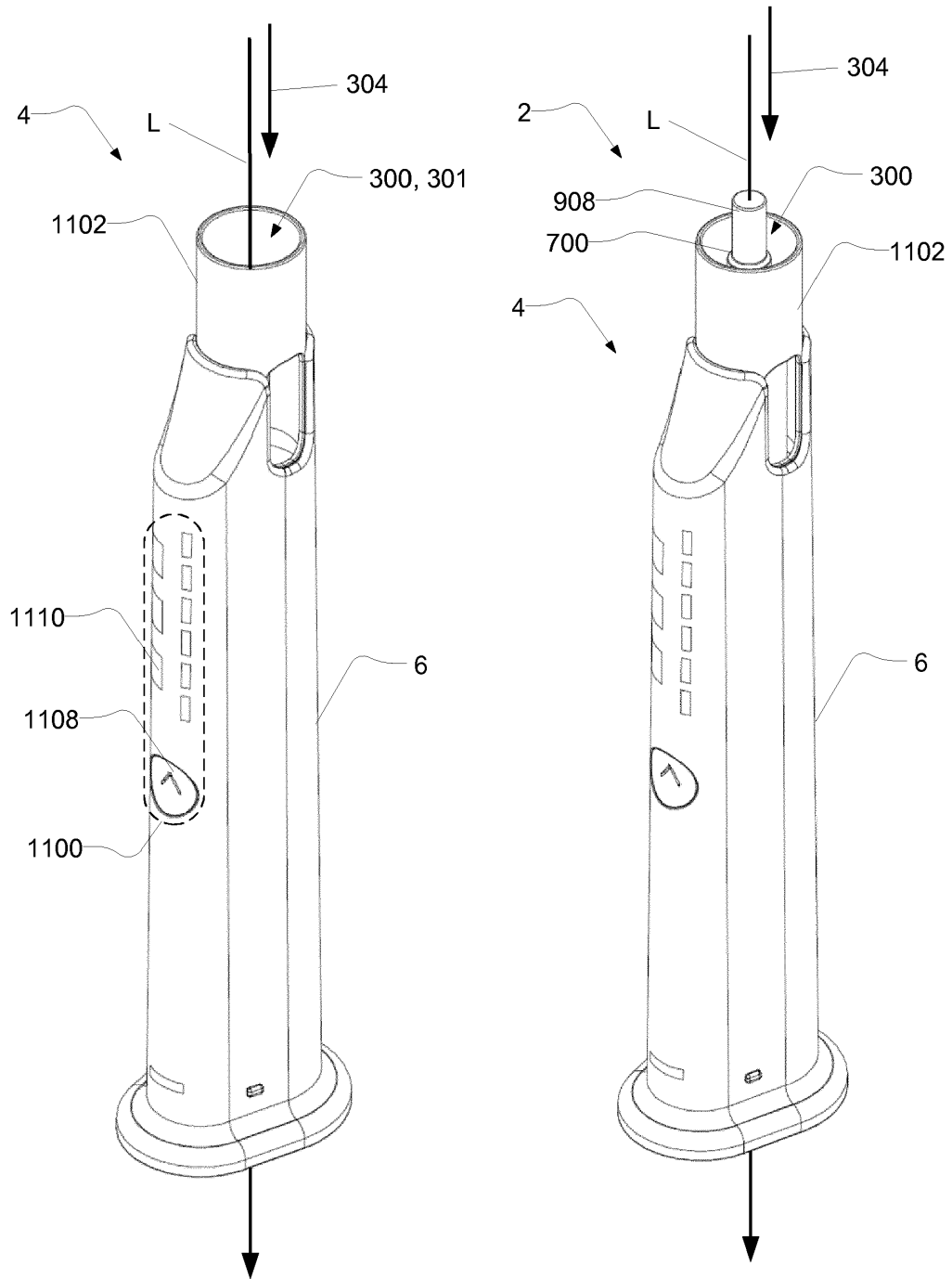


Fig. 1

Fig. 2

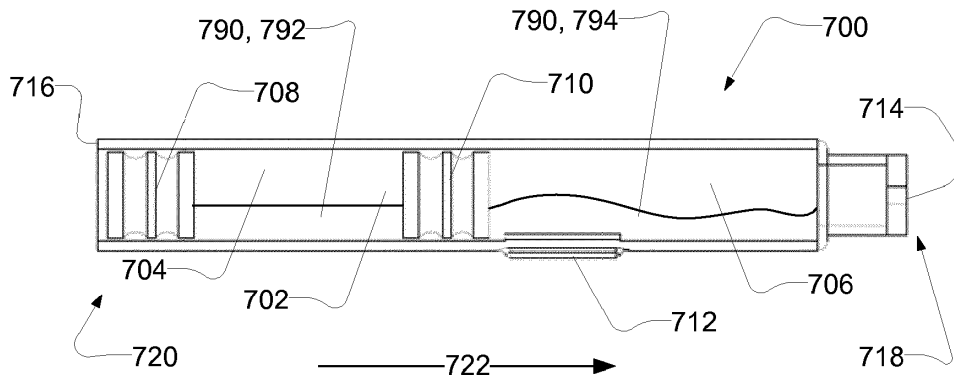


Fig. 3

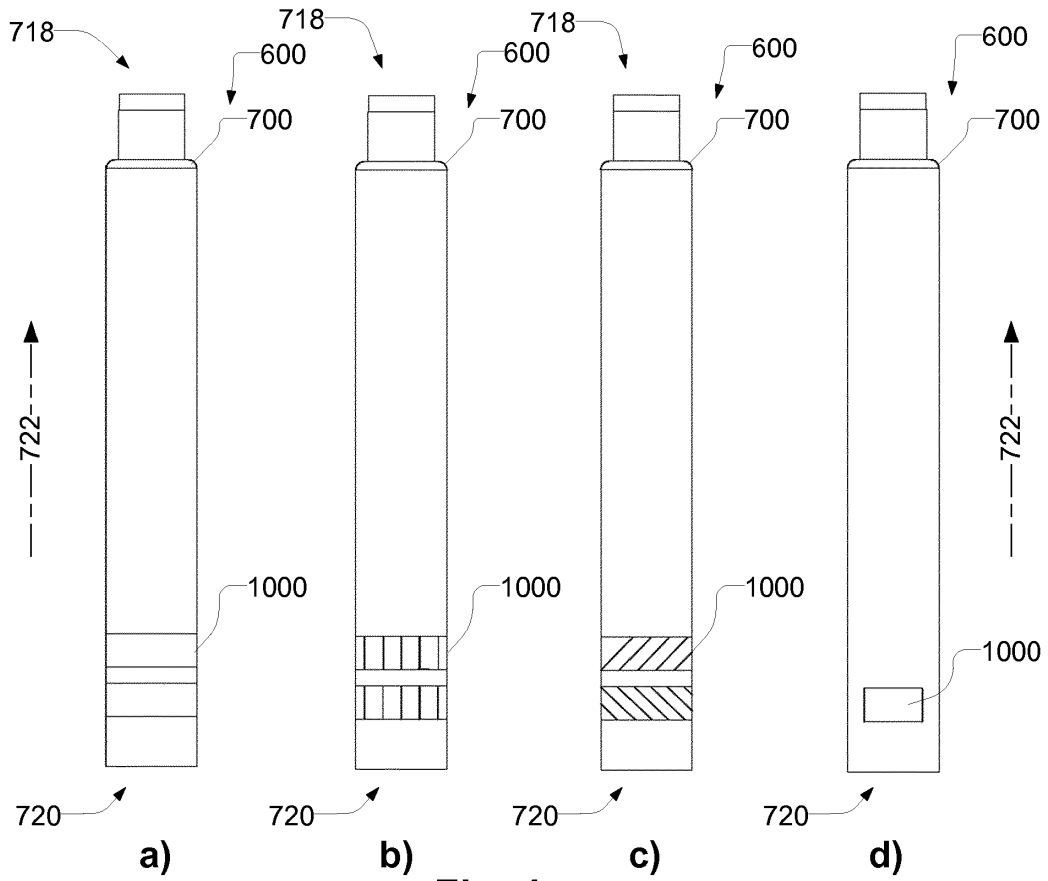


Fig. 4

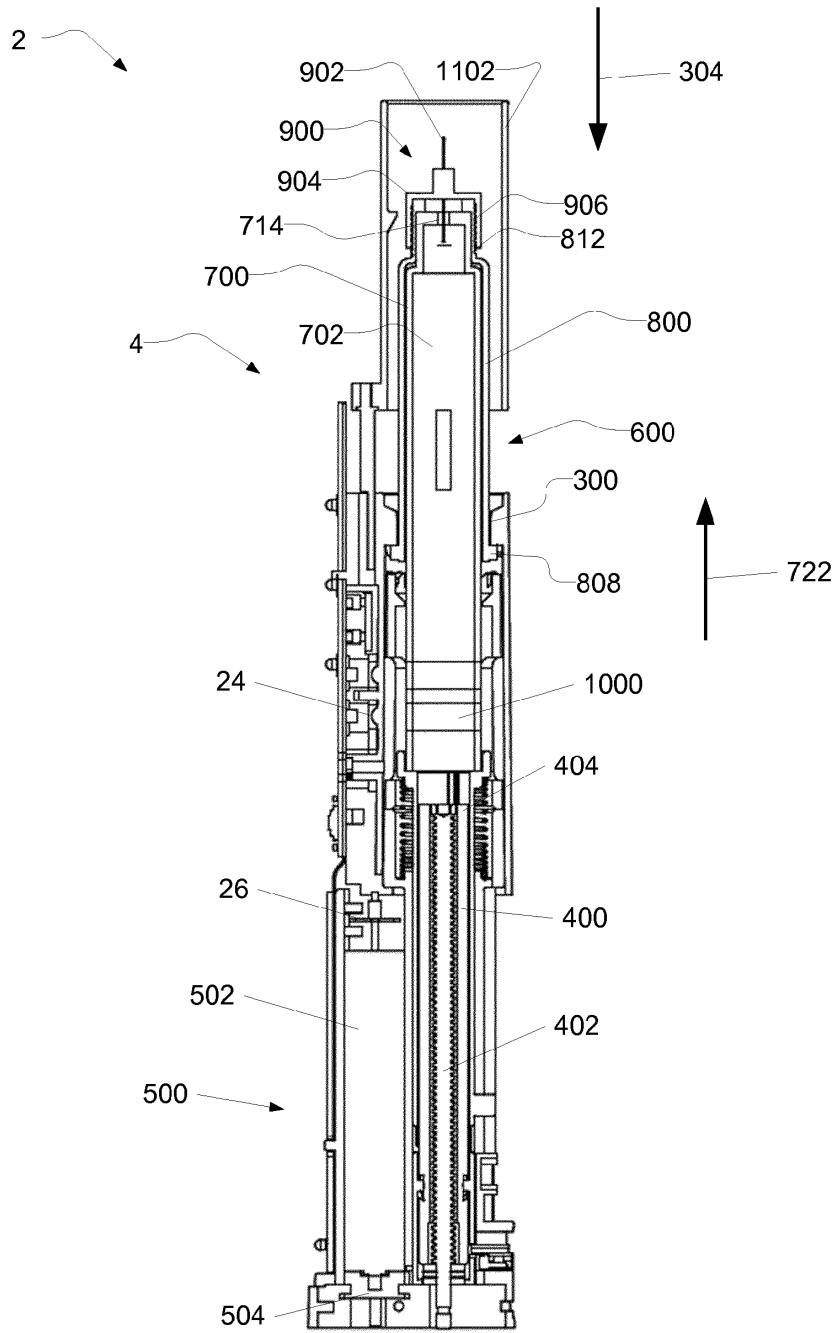


Fig. 5

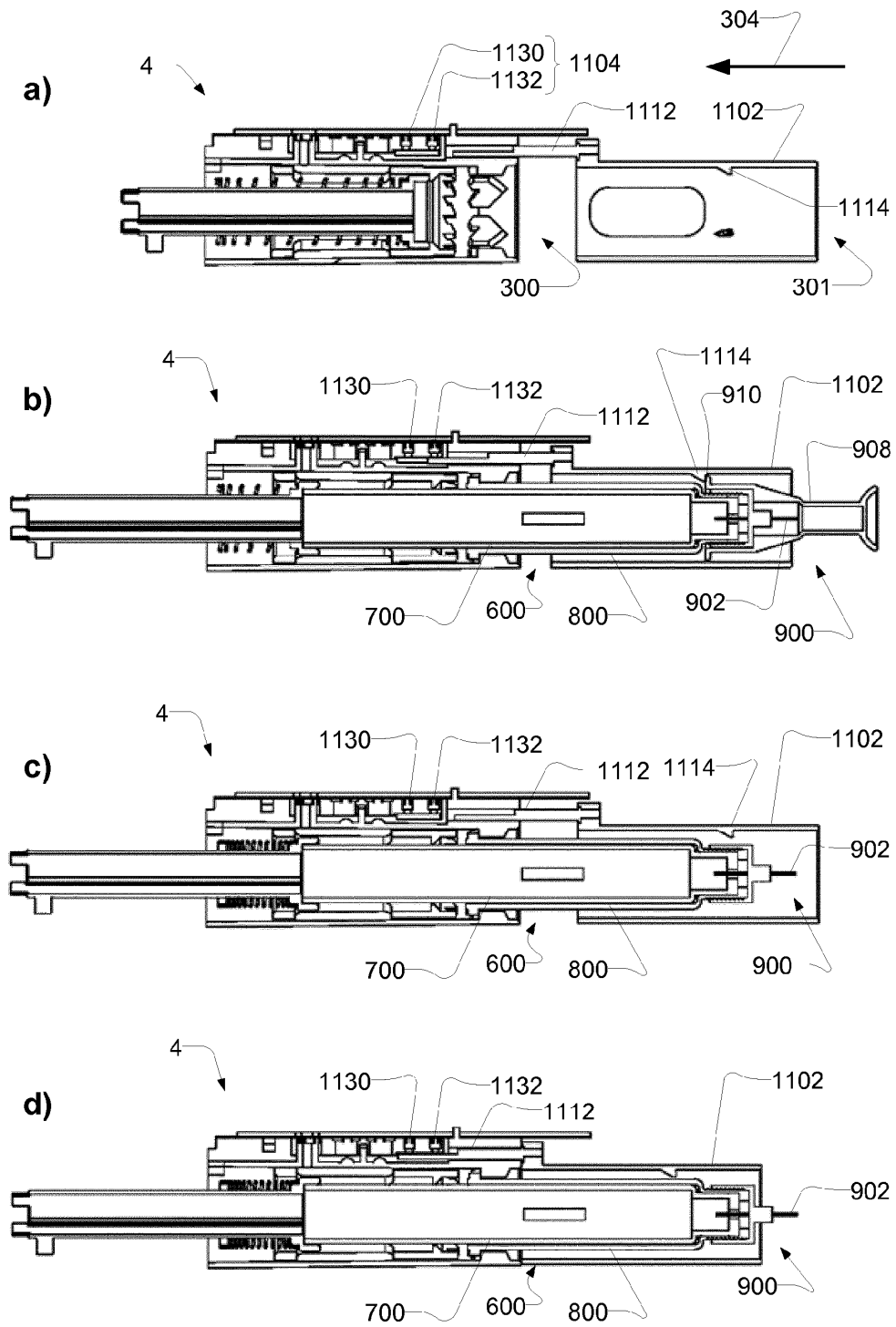


Fig. 6

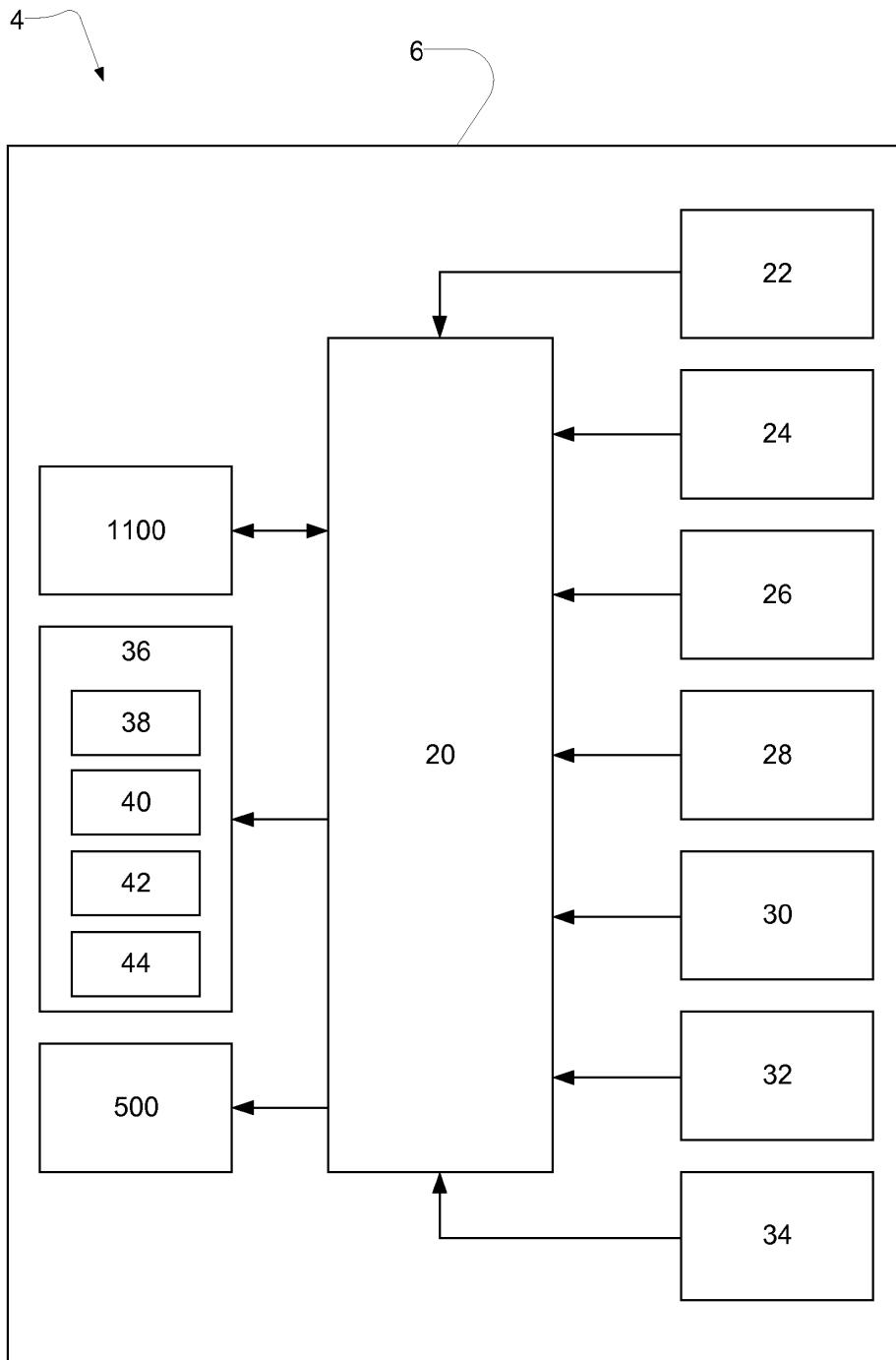


Fig. 7

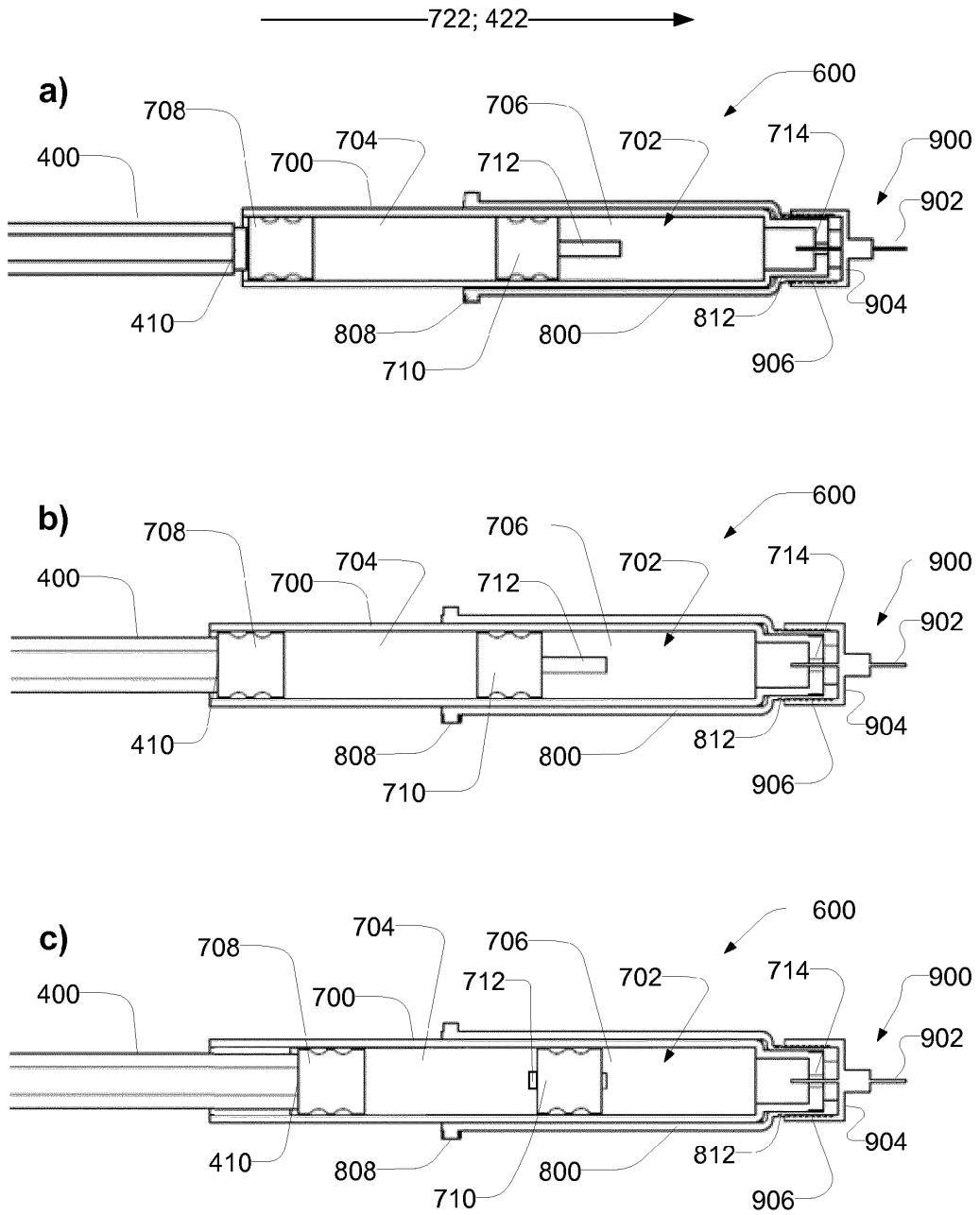


Fig. 8

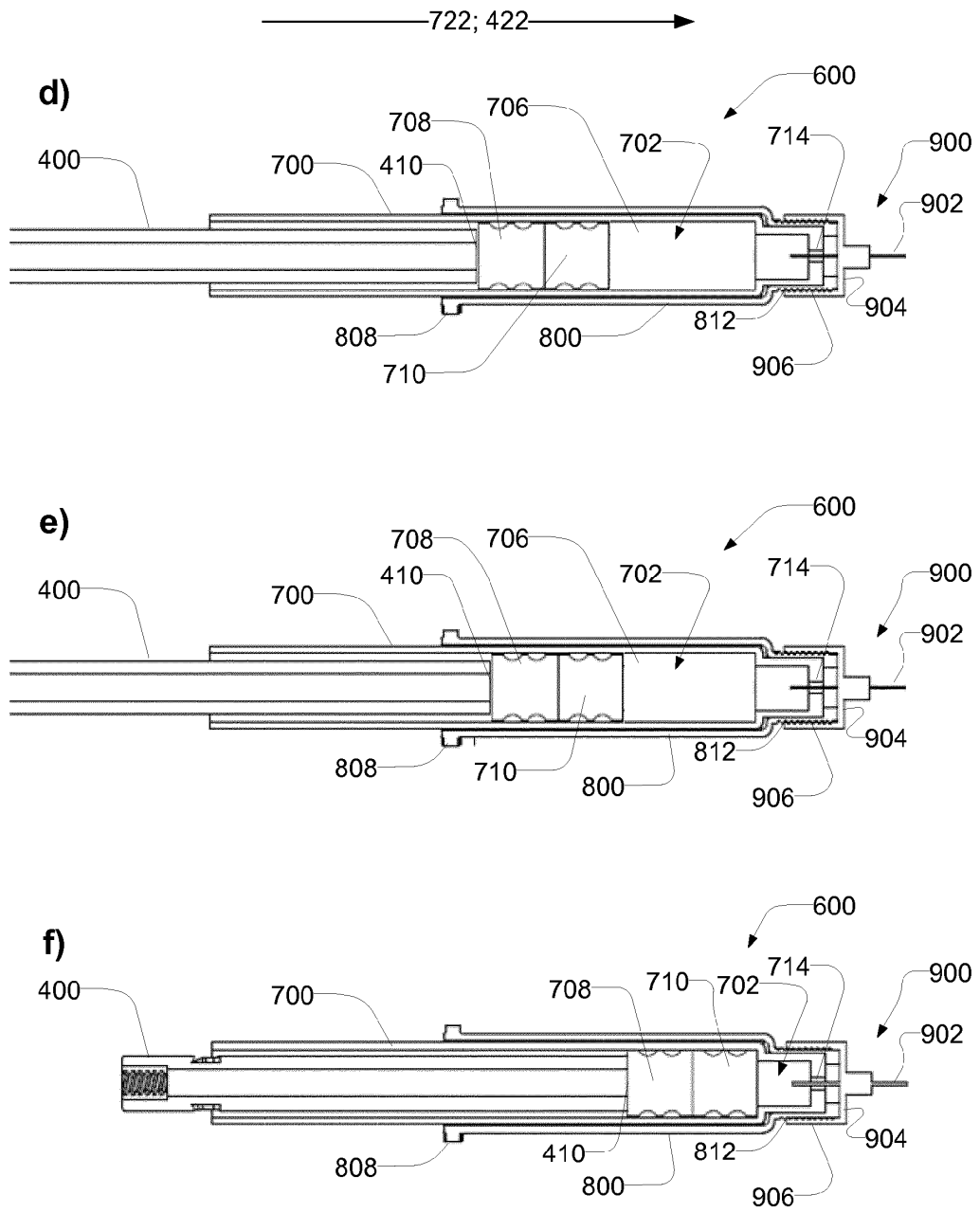


Fig. 8

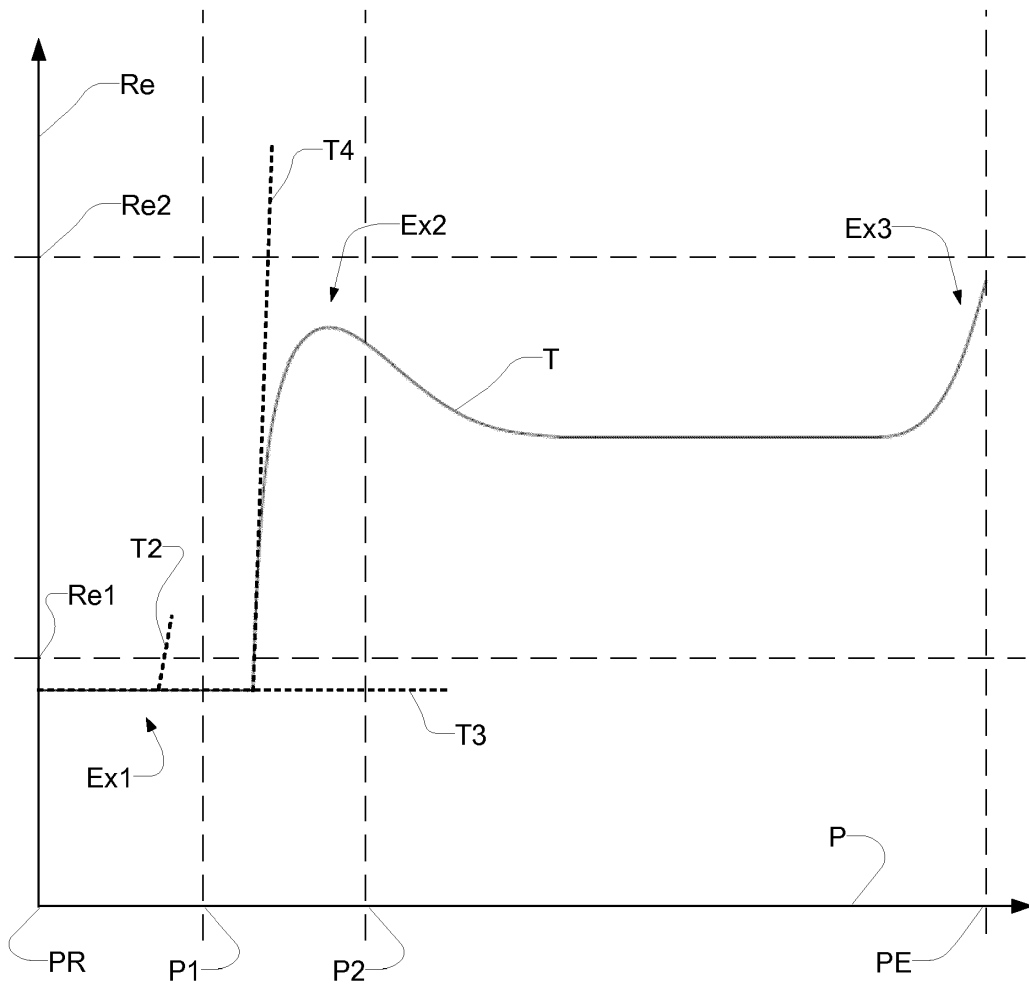



Fig. 9

6000 

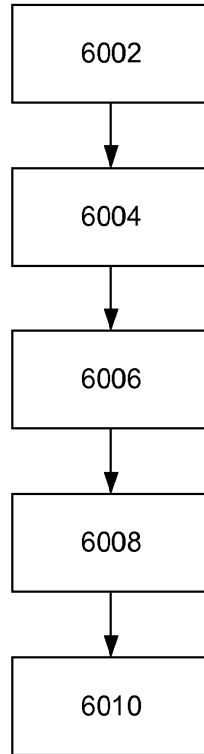


Fig. 10

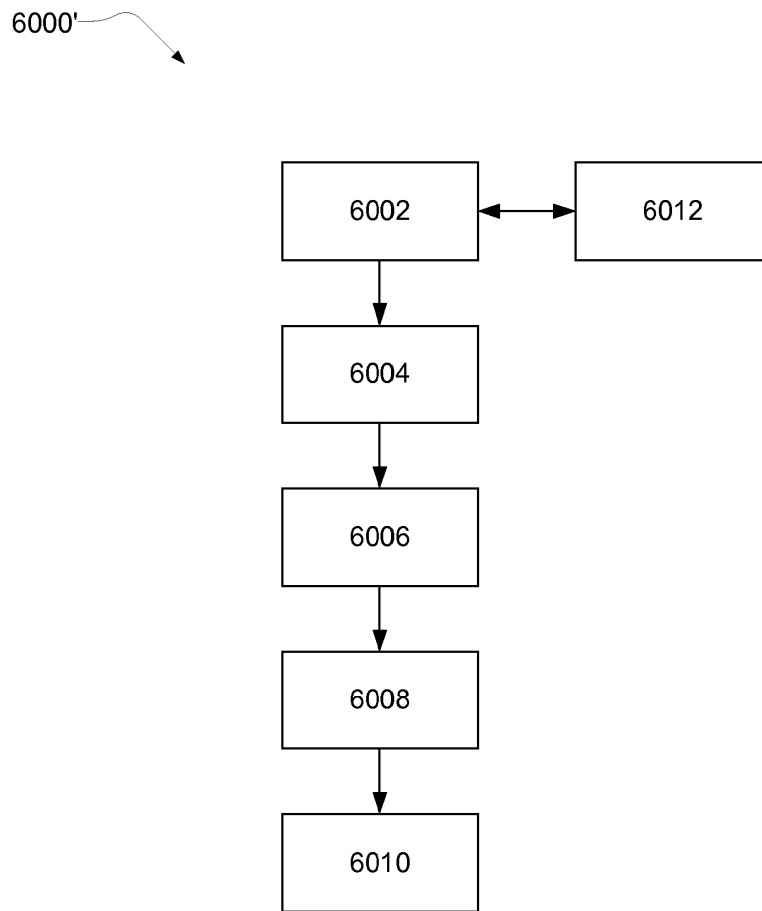


Fig. 11

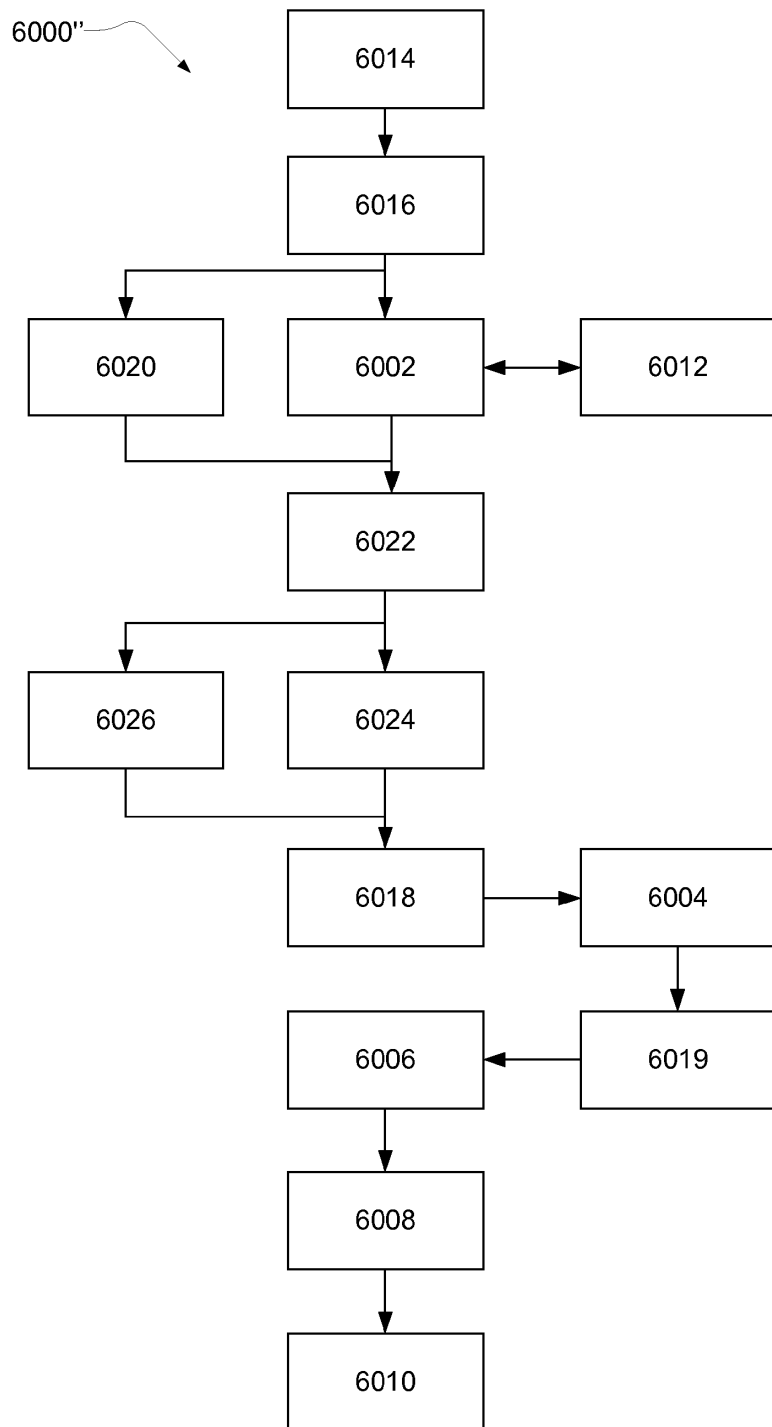


Fig. 12

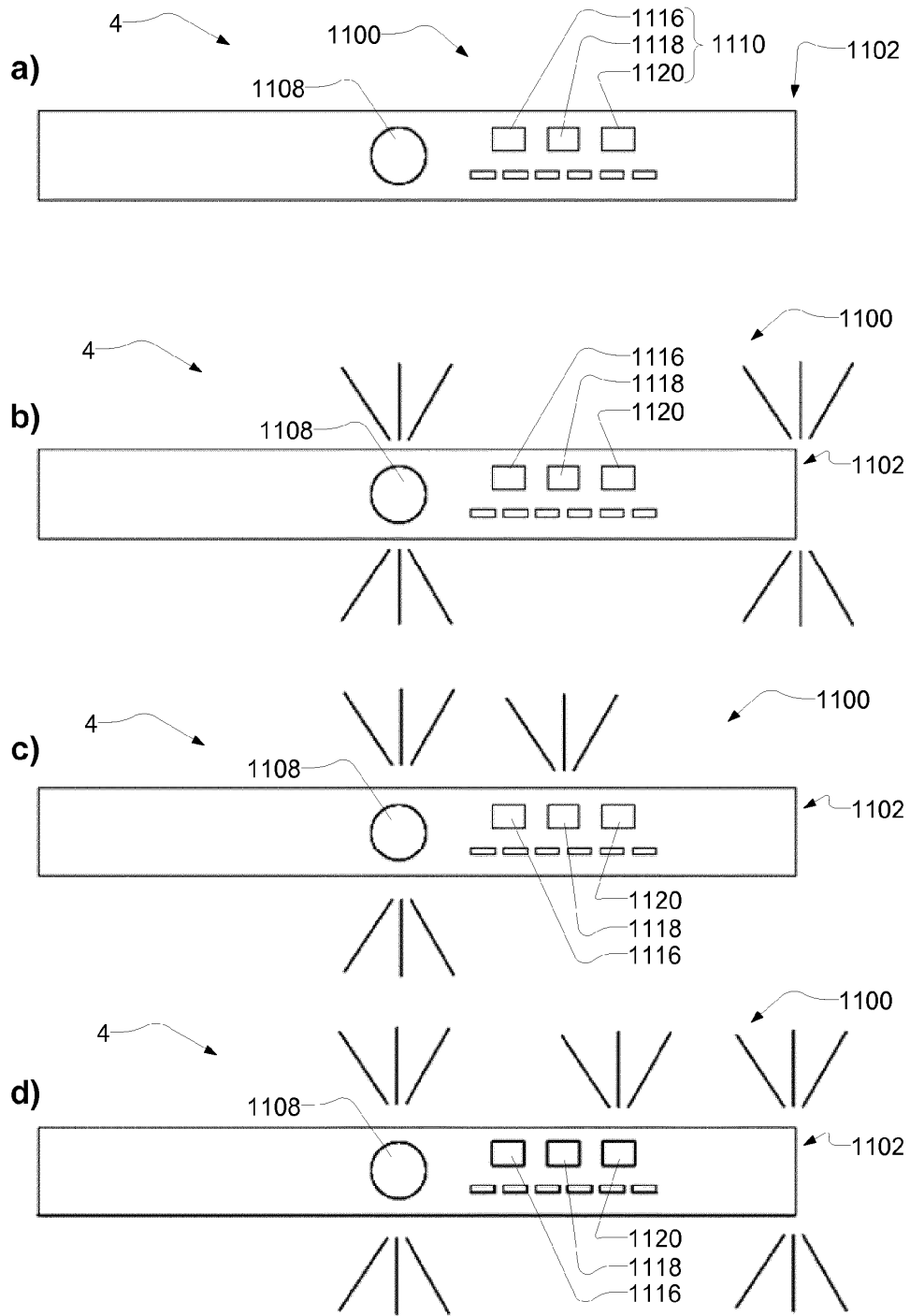


Fig. 13

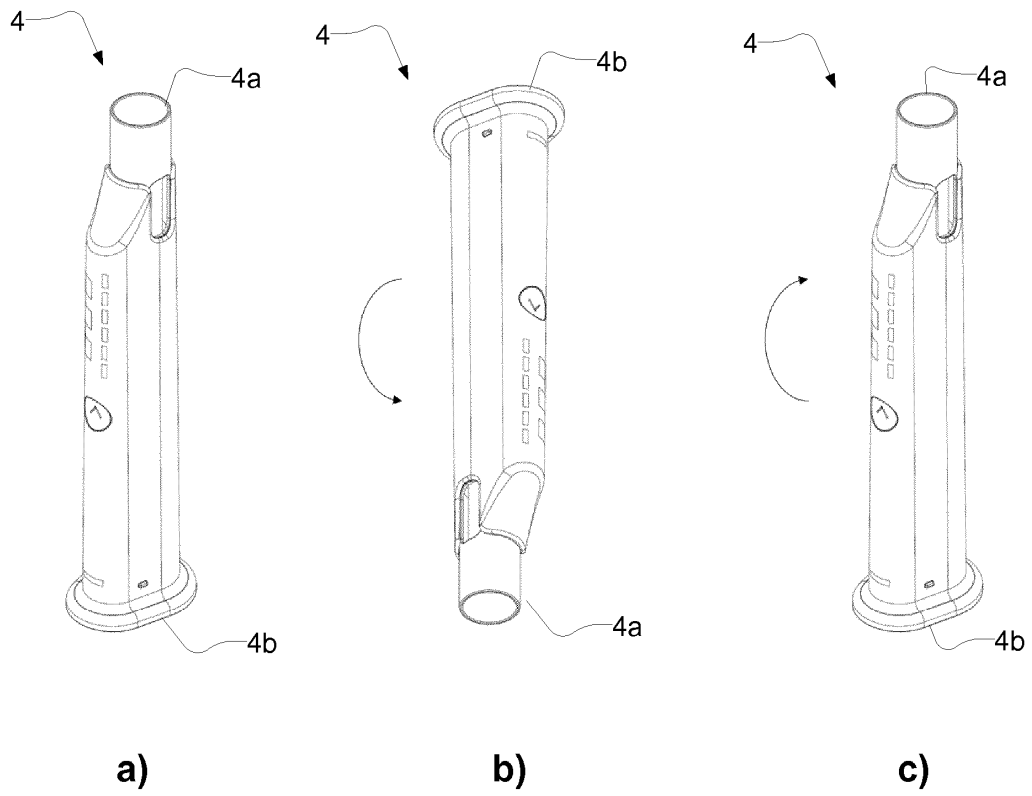


Fig. 14