

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 313**

51 Int. Cl.:
A61M 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10158210 .4**
96 Fecha de presentación: **29.03.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2239001**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.10.2010**

54 Título: **Dispositivo inhalador de polvo seco**

30 Prioridad:
30.03.2009 TR 200902446

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.07.2012

73 Titular/es:
**Sanovel İlaç Sanayi Ve Ticaret Anonim Sirketi
İstinye Mah.Balabandere Cad. No:14
34460 Sarıyer/İstanbul, TR**

72 Inventor/es:
**Toksöz, Ahmet;
Toksöz, Zafer y
Cifter, Ümit**

74 Agente/Representante:
Arias Sanz, Juan

ES 2 384 313 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo inhalador de polvo seco

Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo para administrar medicamentos para su inhalación en polvo seco.

- 5 La presente invención se refiere más concretamente a desarrollos llevados a cabo en las piezas de avance y bloqueo de la ampolla de dispositivos de inhalador de polvo seco.

Antecedentes de la invención

- 10 Las enfermedades tales como asma, bronquitis, y EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) disminuyen sustancialmente la calidad de la vida humana, a pesar de los desarrollos que se han llevado a cabo en los años recientes en la diagnosis y terapia de las mismas. Se ha propuesto administrar los medicamentos mediante inhaladores para optimizar el tratamiento de tales enfermedades. La vía inhalatoria de tratamiento es la más preferida, y se espera que permanezca así, como primera opción, en el futuro. La ventaja más importante de utilizar medicamentos por la vía inhalatoria se basa en proporcionar una terapia más eficiente haciendo uso de menos medicamento, suministrando una mayor concentración de medicamento a los canales respiratorios, y disminuyendo particularmente los efectos colaterales sistémicos de los medicamentos. Las causas más importantes de falta de un control satisfactorio de los pacientes a pesar de la presencia de tratamientos bastante eficientes contra enfermedades del tracto respiratorio se asume que es la falta de seguimiento, resultado del uso ineficiente de inhaladores y del seguimiento inadecuado de los tratamientos recomendados por el médico.

- 20 A fecha de hoy se han propuesto diversos dispositivos de inhalación para administrar medicamentos inhalados. Estos dispositivos se clasifican básicamente en dos grupos, esto es, inhaladores de dosímetro e inhaladores de polvo seco. Estos dispositivos están dotados estructuralmente de componentes básicos, tales como un accionamiento, un contador, un alojamiento, una tapa, un bloqueo, etc. Además, medicamentos inhalados en polvo se mantienen en depósitos o recipientes tales como ampollas, cápsulas, etc. Las ampollas están estructuradas en dos piezas básicas, una capa principal dotada de cavidades que albergan el medicamento, y una capa protectora despegable. Algunos de los dispositivos de inhalador en polvo seco disponibles actualmente son como sigue.

- 25 El documento EP0211595 divulga un dispositivo inhalador con un disco, que comprende una pluralidad de compartimientos portadores de medicamento. Los compartimientos portadores de medicamento de los discos son perforados por medio de una aguja y a continuación se ofrecen para su uso. Este dispositivo inhalador comprende piezas montables y desmontables, mientras que la sustitución de los discos portadores de medicamento se deja a los usuarios. Este tipo de realización conduce a dificultades de uso, dejando el control de higiene a un nivel no deseable.

- 30 El documento US 2009/078252 A1 divulga un indicador de fallos para un mecanismo de avances de una tira que comprende una base que define una porción de detección de fallos de una trayectoria para al menos un componente de una tira, un elemento para apoyar contra una tira, o un componente de la tira, mientras esta pasa a través de la porción de detección de fallos de la trayectoria, en el que el elemento está adaptado para moverse de esa posición de apoyo o no fallo, a una posición de indicación de fallo en el caso de que la tira o el componente de la tira deje de pasar a través de la porción de detección de fallos de la trayectoria.

- 35 En otro tipo de tales dispositivos, las ampollas se ubican en un recipiente individual. Las ampollas se sostienen con la mano por sus extremos, la parte que contiene el medicamento está confinada en un recipiente separado y las ampollas se despegan. El medicamento expuesto se utiliza por el usuario con la ayuda de una boquilla. Como no se proporciona aquí un sistema de conteo, la cantidad consumida de medicamento no se conoce en sí misma. Se hace referencia al Elpenhaler® para ejemplificar tal tipo de realización.

- 40 En otro tipo de inhaladores, la cápsula se ubica en un recipiente individual. Una aguja dispuesta en el dispositivo perfora la cápsula, y el medicamento expuesto es inhalado por el usuario. Este tipo de dispositivo trae consigo obviamente el inconveniente de su dificultad de uso, higiene inadecuada, y obliga a los pacientes a llevar consigo cantidades de medicamento excesivas.

- 45 Un tipo adicional de dispositivo inhalador actual tiene la forma de un disco y comprende múltiples compartimientos de medicamento. Estos compartimientos contienen cartuchos de medicamento, el medicamento está listo para ser usado tras su perforación con la ayuda de una aguja, y se administra por medio de una boquilla. Estos dispositivos contienen además un contador en forma de disco, de modo que el número de cartuchos de medicamento consumidos es medido por medio de dicho contador. Los documentos WO2008114034, WO20005004962 pueden ser citados aquí para ejemplificar dicho tipo de dispositivos. Tales dispositivos pueden albergar un número determinado de medicamentos en el disco, de modo que un aumento en el volumen del dispositivo como resultado de un aumento en el número de medicamentos en el mismo da lugar a resultados desagradables desde el punto de vista de su portabilidad, estética, y uso. Adicionalmente, requieren el uso de aparatos adicionales para el contador.

- 55 Los dispositivos divulgados en las solicitudes de patente WO9931952 y WO9947099 comprenden ampollas y se utilizan

por medio de una boquilla separada. Este tipo de dispositivos tiene asimismo inconvenientes con relación a su transporte, higiene y uso.

5 Otro tipo de inhalador comprende una tapa de una abertura y un brazo que hace avanzar un mecanismo de ampolla en términos generales. Con el fin de accionar dicho mecanismo, el funcionamiento se detiene con al menos dos movimientos hacia adelante y hacia atrás a lo largo de un cuerpo en forma de disco. La fiabilidad de uso del dispositivo se asegura con un cuerpo externo adicional. El uso de dispositivos adicionales, la necesidad de operaciones de múltiples etapas, y las dificultades que surgen de las mismas en tales dispositivos pueden provocar resultados indeseados, tales como un desperdicio de los medicamentos debido a un uso impropio.

10 Se han desarrollado diversos tipos de mecanismos de bloqueo hasta el momento para asegurar la fiabilidad de funcionamiento de dispositivos de inhalador usados en la actualidad. Estos modos de realización tienen como objetivo la prevención del uso innecesario de medicamentos. Las solicitudes EP1774984, US20002170560 divulgan modos de realización de bloqueos utilizados en dispositivos de inhalador.

15 La extensión de la fuerza de funcionamiento inicial que debe ser aplicada a un botón, brazo, etc. para hacer avanzar la ampolla contenida y la extensión del avance etapa a etapa de la misma en los dispositivos de inhalador de ampolla actuales plantean importantes problemas para el usuario. Concretamente, el caso en el que el usuario aplica una fuerza inadecuada a este brazo o botón da lugar a una apertura parcial de la ampolla, lo que conduce a una administración inadecuada de la dosis pretendida. Por el contrario, una fuerza extrema aplicada provoca la liberación de una dosis excesiva. Como resultado, la necesidad de un modo de realización que asegure una administración precisa de la cantidad de medicamento requerida es obviamente de importancia vital.

20 El uso de los dispositivos de inhalador actuales necesita de entrenamiento y práctica en algún grado. El desarrollo de dispositivos de inhalador tiene lugar siempre en forma de sistemas prácticos, que proporcionan a los pacientes una mejora de uso. Seleccionar el dispositivo adecuado para un paciente respectivo es asimismo un problema importante. En la selección de un dispositivo se tienen en cuenta muchos criterios tales como la eficiencia física e intelectual del paciente, la facilidad de uso, la fiabilidad y el precio, etc.

25 Como resultado, existe una necesidad de desarrollo en el campo de los dispositivos de inhalador, que proporcione un funcionamiento de alta precisión, así como ventajas en términos de coste, volumen, y uso.

Objetos y breve descripción de la invención

30 La presente invención se refiere a un dispositivo inhalador mejorado para su uso a los efectos de inhalar polvo seco, eliminando todos los problemas anteriormente mencionados y ofreciendo ventajas adicionales respecto al estado de la técnica anterior relevante.

A la luz del estado de la técnica anterior, el principal objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo inhalador de polvo seco, que pueda ser accionado con una precisión deseada, pueda pelar una ampolla para su uso, y pueda llevar a cabo estos procesos sin fallos en comparación con dispositivos precedentes.

35 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un modo de realización de un dispositivo inhalador que asegure un pelado completo de cada cavidad de ampolla portadora de medicamento por medio de un mecanismo de bloqueo que tiene un elemento de accionamiento desplazable transitoriamente a lo largo de una distancia predeterminada.

Un objeto adicional de la presente invención es llevar a cabo un dispositivo inhalador de polvo dotado de un mecanismo, que asegure el ajuste automático de un uso subsiguiente del dispositivo, sin requerir de la intervención del usuario.

40 Todavía es un objeto adicional de la presente intención proporcionar seguridad de uso, mediante un dispositivo que comprende un mecanismo de bloqueo y de tapa que funciona en sincronía y de modo compatible con el mecanismo de avance.

45 Con el fin de lograr todos los objetos mencionados anteriormente y que puedan derivarse de la descripción detallada adjunta, se realiza un dispositivo inhalador de polvo seco novedoso, que comprende un alojamiento externo, un cuerpo interno dispuesto en el alojamiento externo, una tapa que pivota en el alojamiento externo y se cierra mediante un movimiento de giro, una tira de ampollas, un depósito inferior que contiene esta tira en forma de rollo, una segunda rueda dentada adicional dispuesta en un depósito intermedio izquierdo para enrollar y almacenar la capa principal de las ampollas que comprende las cavidades de medicamento, que surgen una vez que dicha tira de ampollas es desplazada y separada en sus capas, un conjunto de engranajes derecho dispuesto en el depósito intermedio derecho para enrollar y almacenar la capa protectora de la tira de ampollas, una rueda dentada superior izquierda adecuada para enrollar y separar la tira de ampollas, y una boquilla situada justo en la parte superior de dicha rueda dentada superior izquierda.

50 En un modo de realización preferido de la presente invención, el dispositivo inhalador objeto comprende un elemento de accionamiento situado de modo que sea desplazado axialmente en una ranura dispuesta en el cuerpo externo, así como una pluralidad de dientes lineales, dispuestos sobre el elemento de accionamiento para convertir un movimiento lineal impartido sobre el elemento de accionamiento en un movimiento de giro por medio de una rueda dentada intermedia a la cual está acoplado. El dispositivo inhalador comprende unas pinzas de bloqueo, situadas para experimentar un

movimiento de giro alrededor de una clavija de contacto pivotante en el alojamiento externo, y ajustadas para mantener su posición actual bajo el efecto de un elemento de soporte, y teniendo dichas pinzas de bloqueo una protuberancia de bloqueo en uno de sus extremos. El elemento de accionamiento está dotado de una protuberancia de retención que se sitúa de modo que se acople con la protuberancia correspondiente sobre el elemento de accionamiento para bloquear el elemento de accionamiento en la posición completamente empujada, cuando es empujado así. Se proporciona un resorte, que se sitúa de modo que entre en carga cuando el elemento de accionamiento es empujado hacia el interior de la ranura, y que permite que el elemento de accionamiento salga cuando se libera, así como un brazo de empuje, que se integra con la tapa y cuando la tapa está cerrada completamente, lo que permite el elemento de accionamiento por medio de una presión ejercida en ese extremo de las pinzas de bloqueo que no contiene la protuberancia de bloqueo.

En un modo de realización preferido de la presente invención, se proporciona una rueda dentada inferior izquierda como parte del conjunto de engranajes izquierdo dispuesto en el depósito superior, rueda dentada que se acopla con la rueda dentada intermedia, mediante lo cual cualquier movimiento lineal aplicado a dicho elemento de accionamiento se convierte en movimiento de giro, y rueda dentada que transfiere el movimiento de giro impartido de dicha rueda dentada intermedia al conjunto de engranajes derecho, y a la segunda rueda dentada adicional por medio de la primera rueda dentada adicional.

En un modo de realización preferido de la presente invención, se dispone al menos una protuberancia angular en la rueda dentada inferior izquierda para permitir que el conjunto de engranajes izquierdo gire en una única dirección.

De acuerdo con un modo de realización preferido de la presente invención, el conjunto de engranajes derecho está compuesto de al menos un elemento de protuberancia angular que transmite el movimiento de giro en una única dirección del mismo, y una rueda dentada intermedia derecha que contiene al menos una protuberancia de retención que retiene la ampolla, y una rueda dentada superior derecha, sobre la cual se enrolla la capa protectora de la tira de ampollas, y una rueda dentada inferior derecha accionada por la rueda dentada inferior izquierda.

En un modo de realización preferido de la presente invención, se proporciona una protuberancia de retención de la ampolla, integrada con dicha segunda rueda dentada adicional, y que fija el extremo de la capa principal de la ampolla a dicha segunda rueda dentada adicional.

De acuerdo con un modo de realización preferido, la presente invención comprende al menos unos medios de guiado situados en la superficie interna del alojamiento externo, y al menos un elemento de guía correspondiente guiado a los medios de guiado en la superficie externa del elemento de accionamiento, para proporcionar el control de la trayectoria de carrera mientras el elemento de accionamiento se desplaza en la ranura.

De acuerdo con un modo de realización preferido, la presente invención comprende una pieza de ajuste de la distancia situada en el alojamiento externo para impedir que dicho elemento de accionamiento se salga de la ranura durante su movimiento de transición.

En un modo de realización preferido de la presente invención, se proporciona al menos una superficie de desplazamiento circular con una forma curva en la superficie inferior de las pinzas de bloqueo, para permitir que el elemento de accionamiento realice un desplazamiento axial en la superficie inferior de las pinzas de bloqueo.

En un modo de realización preferido de la presente invención, se proporciona al menos un brazo de bloqueo integrado con la parte interna de la tapa, para bloquear el mecanismo de funcionamiento del dispositivo objeto acoplándose entremedias de los dientes de la rueda dentada inferior derecha, cuando la tapa está completamente cerrada.

En un modo de realización preferido de la presente invención, se proporciona al menos una abertura en el alojamiento externo para permitir que el brazo de bloqueo se acople entremedias de los dientes de la rueda dentada inferior derecha.

En un modo de realización preferido de la presente invención, el resorte tiene forma de V, dicho resorte se pone en carga cuando el elemento de accionamiento se empuja dentro del depósito, y cuando el mismo es liberado provoca que el elemento de accionamiento salga.

Los elementos estructurales y característicos, y todas las ventajas de la presente invención se clarificarán por medio de las figuras adjuntas descritas a continuación y una descripción detallada escrita con referencia a dichas figuras; por lo tanto, la presente invención debe ser evaluada tomando en consideración estas figuras y la descripción detallada.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 es una vista esquemática en despiece de un modo de realización ilustrativo de acuerdo con la invención.

La figura 2 es una vista esquemática en perspectiva del cuerpo interno de acuerdo con la presente invención.

La figura 3 es una vista esquemática en perspectiva del alojamiento externo de acuerdo con la presente invención.

La figura 4 es una vista esquemática ilustrativa del elemento de accionamiento y las pinzas de bloqueo de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 es una vista esquemática en sección transversal del dispositivo inhalador objeto con la tapa en la posición cerrada.

La figura 6 es una vista esquemática ilustrativa del interior de la tapa de acuerdo con la presente invención.

5 La figura 7 es una vista esquemática en despiece del conjunto de engranajes izquierdo de acuerdo con la presente invención.

La figura 8 es una vista esquemática en despiece del conjunto de engranajes derecho de acuerdo con la presente invención.

10 La figura 9 es una vista esquemática en perspectiva de las ruedas dentadas utilizadas en el mecanismo de transmisión de accionamiento de acuerdo con la presente invención, que ilustra los acoplamientos mutuos de las mismas.

La figura 10 es una vista esquemática en sección transversal del dispositivo inhalador objeto con una ampolla insertada y sin empujar en la misma el elemento de accionamiento.

Números de referencia en las figuras

- 1. alojamiento externo
- 15 1.1. pieza de ajuste de la distancia
- 1.2. abertura
- 1.3. guía
- 1.4. ranura
- 2. cuerpo interno
- 20 2.1. clavija del cuerpo interno
- 2.2. depósito inferior
- 2.3. depósito intermedio izquierdo
- 2.4. depósito intermedio derecho
- 2.5. depósito superior
- 25 3. boquilla
- 4. ampolla
- 4.1. cavidad
- 5. elemento de accionamiento
- 5.1. protuberancia de retención
- 30 5.2. dientes lineales
- 5.3. superficie de agarre
- 5.4. clavija
- 5.5. elemento de guía
- 6. tapa
- 35 6.1. brazo de empuje
- 6.2. brazo de bloqueo
- 7. dispositivo inhalador
- 8. pinzas de bloqueo
- 8.1. protuberancia

- 8.2. clavija de contacto
- 8.3. superficie de desplazamiento
- 8.4. elemento de soporte
- 9. resorte
- 5 9.1. orificio de contacto del resorte
- 10. rueda dentada intermedia
- 11. conjunto de engranajes izquierdo
- 11.1. rueda dentada superior izquierda
- 11.2. rueda dentada inferior izquierda
- 10 11.2.1. protuberancia angular
- 12. conjunto de engranajes derecho
- 12.1. rueda dentada superior derecha
- 12.2. rueda dentada intermedia derecha
- 12.2.1. protuberancia angular de la rueda dentada intermedia
- 15 12.2.2. protuberancia de retención de la rueda dentada intermedia
- 12.3. rueda dentada inferior derecha
- 13. primera rueda dentada adicional
- 14. segunda rueda dentada adicional
- 14.1. protuberancia de retención de la ampolla

20 **Descripción detallada de la invención**

En la siguiente descripción detallada, el dispositivo inhalador (7) de acuerdo con la presente invención será descrito ilustrativamente por medio de referencias a las figuras adjuntas, sólo a efectos de aclaración, sin imponer ninguna restricción sobre la misma.

25 El alojamiento externo (1) del dispositivo inhalador (7) de acuerdo con la presente invención, como se ilustra en despiece en la figura 1, se obtiene uniendo dos piezas compatibles entre sí. La periferia interna de dichas piezas comprende tanto pestañas de fijación para fijar las partes entre sí como depósitos y clavijas, lo que permite ubicar los conjuntos de engranajes izquierdo y derecho (11, 12) en el alojamiento externo (1). Cuando estas dos piezas se unen, una pieza de ajuste de la distancia (1.1) se forma en la parte frontal intermedia del cuerpo, y una abertura (1.2) en la parte superior. Una boquilla (3) con una pequeña abertura de liberación de medicamento se dispone en la parte superior del cuerpo, mientras que unos medios de guiado (1.3) encarados mutuamente se forman en el interior del cuerpo para guiar el movimiento de transición del elemento de accionamiento (5), y una ranura (1.4) se dispone en la parte inferior del cuerpo para proporcionar una trayectoria de carrera para el elemento de accionamiento.

30 Un cuerpo interno (2) se ubica en el interior del alojamiento externo (1) para albergar los componentes respectivos del dispositivo, como se ilustra en perspectiva en la figura 2. Este cuerpo en una pieza (2) comprende unos depósitos inferior, intermedio izquierdo y derecho, y superior (2.2, 3.3, 2.4, 2.5), respectivamente, junto con superficies rehundidas y protuberancias. Una ampolla sin utilizar (4) se almacena en el depósito inferior (2.2), esta ampolla en forma de tira (4) se extiende a lo largo de canales intermedios y se separa subsiguientemente en dos partes, esto es, una capa principal y una capa protectora pelada por medio del mecanismo. La capa principal, el extremo de la cual está fijado a la protuberancia de retención (14.1) de la rueda dentada adicional se almacena en el depósito intermedio izquierdo (2.3), en el que se dispone la segunda rueda dentada adicional (14), mientras que un extremo de la capa protectora se fija a la protuberancia de retención de la rueda dentada intermedia (12.2.2) y se enrolla en el conjunto de engranajes derecho (12).

45 En el comienzo de la ampolla (4) se dispone un mecanismo de avance con un elemento de accionamiento (5), que se empuja o desliza en el lado lateral inferior de dicho alojamiento externo (1). La superficie superior del elemento de accionamiento (5) está dotada de una protuberancia de retención (5.1) y preferiblemente con una pluralidad de dientes lineales (5.2). El elemento de accionamiento (5) puede ser desplazado axialmente en la ranura (1.4) hasta un punto, que se determina por medio de un elemento de guía (5.5), medios de guiado (1.3), y una pieza de ajuste

de la distancia (1.1) dispuesta en el cuerpo (1). La superficie de agarre (5.3) dispuesta en el exterior del elemento de accionamiento, mediante la cual un usuario ejerce una fuerza para empujar dicho elemento de accionamiento (5), está formada de un modo curvado hacia adentro para proporcionar una facilidad de uso. Se proporciona un resorte (9), dispuesto entre el elemento de accionamiento (5) y el depósito inferior (2.2), quedando este resorte comprimido (esto es, cargado), mientras que el elemento de accionamiento (5) es empujado en la ranura (1.4). Este resorte (9) se fija preferiblemente por medio de orificios de contacto (9.1), que cooperan con una clavija (5.4), dispuesta en la parte posterior del interior del elemento de accionamiento (5) y con una clavija (2.1) del cuerpo interno dispuesta en la superficie externa del depósito inferior (2.2) que se encara con el elemento de accionamiento (5).

Cualquier accionamiento axial ejercido sobre los dientes lineales (5.2) en el elemento de accionamiento (5) se transmite en primer lugar a la rueda dentada inferior izquierda (11.2) del conjunto de engranajes izquierdo (11) por medio de una rueda dentada intermedia (10) en forma de movimiento de giro. El movimiento de giro transmitido a dicha rueda dentada inferior izquierda (11.2) hace girar tanto el conjunto de engranajes izquierdo (11) como transmite este movimiento a la rueda dentada inferior derecha (12.3), de modo que se asegure el giro del conjunto de engranajes derecho (12) y el giro de la segunda rueda adicional (14) por medio de la primera rueda dentada adicional (13).

Con el fin de dotar a dichas ruedas dentadas (11) con una única dirección de giro, el conjunto de engranajes izquierdo (11) está compuesto de una rueda dentada inferior izquierda (11.2) dotada de un elemento de protuberancia angular (11.2.1), y de una rueda dentada superior izquierda (11.1), que ejecuta un movimiento de giro junto con la rueda dentada inferior izquierda (11.2) para desplazar la tira de ampollas (4), como se ilustra en detalle en la figura 7.

Como se ilustra en la figura 8, el conjunto de engranajes derecho (12) comprende una rueda dentada inferior derecha (12.3), que recibe un accionamiento rotacional procedente de la rueda dentada inferior izquierda y transfiere el mismo al conjunto de engranajes derecho (12), un elemento de protuberancia angular (12.2.1) que dota a dichas ruedas dentadas (12) de un movimiento de giro sólo en una única dirección, una rueda dentada intermedia derecha (12.2) que comprende una protuberancia de retención (12.2.2) para fijar un extremo de la ampolla, y una rueda dentada superior derecha (12.1), sobre la cual se enrolla la capa protectora de la tira de ampollas (4).

En la parte superior del elemento de accionamiento (5) se dispone un mecanismo de bloqueo, como se ilustra en la figura 4. Las pinzas (8) dispuestas aquí están en conexión con el alojamiento externo (1) por medio de una clavija (8.2), esta conexión está realizada de modo que permita que la clavija realice un movimiento de palanca hacia arriba y hacia abajo. Las pinzas (8) comprenden una superficie de desplazamiento (8.3) curvada hacia fuera en su parte inferior, y una protuberancia (8.1) en su punta. Por otro lado, un elemento de soporte (8.4) se sitúa en el hueco proporcionado en la parte superior de las pinzas, para permitir que las pinzas mantengan su estado actual en la posición abierta o cerrada.

Como se ilustra en la figura 6, la parte interior de la tapa (6) está dotada de un brazo de empuje (6.1) en la parte frontal, y un brazo de bloqueo (6.2) en la parte posterior. Este brazo de empuje (6.1) hace contacto con las pinzas de bloqueo (8) cuando la tapa (6) se cierra. Al mismo tiempo, el brazo de bloqueo (6.2) pasa a través de la abertura (1.2) en el alojamiento externo y hace contacto con el conjunto de engranajes derecho (12). En este caso, mientras el brazo de bloqueo (6.2) en contacto con el conjunto de engranajes derecho (12) impide que el conjunto de engranajes (12) se mueva, el brazo de empuje (6.1) ejerce una fuerza sobre el extremo de las pinzas de bloqueo que no está dotado con la protuberancia de bloqueo (8.1).

De acuerdo con los detalles ofrecidos anteriormente, el funcionamiento del dispositivo de acuerdo con la presente invención es como sigue. Tras la apertura de la tapa (6) se ejerce una fuerza por el usuario sobre la superficie de agarre (5.3) del elemento de accionamiento (5). A continuación, el elemento de accionamiento (5) es guiado por medio de las guías (1.3, 5.5) dispuestas en el cuerpo (1) y sobre sí mismo y se desliza en la ranura (1.4). Los dientes lineales (5.2) dispuestos en la parte superior del elemento de accionamiento (5) transmiten este accionamiento a la rueda dentada intermedia (10). La rueda dentada intermedia (10) transfiere este accionamiento a la rueda dentada inferior izquierda (11.2) y a continuación al conjunto de engranajes izquierdo (11) y a las ruedas dentadas adicionales primera y segunda (13, 14). A continuación, los conjuntos de engranajes izquierdo y derecho (11, 12) ejecutan un movimiento de giro en direcciones opuestas. El conjunto de engranajes derecho (12) es girado en dirección horaria, mientras que el conjunto de engranajes izquierdo (11) es girado en dirección contrahoraria. La ampolla (4) en contacto con estas ruedas dentadas se hace avanzar en los canales del cuerpo interno (2), se hace pasar a través de los conjuntos de engranajes izquierdo y derecho (11, 12), y el medicamento liberado de la ampolla es forzado hacia la boquilla (3). La capa principal de la ampolla, ahora separada en dos partes, pasa a través del conjunto de engranajes izquierdo (11) y es enrollada en el depósito intermedio izquierdo (2.3), mientras que la capa protectora de la ampolla es enrollada en el conjunto de engranajes derecho (12).

Como resultado del deslizamiento del elemento de accionamiento (5) en el interior del alojamiento externo (1), la protuberancia de retención (5.1) dispuesta en el elemento de accionamiento (5) se acopla y se fija con la protuberancia (8.1) de las pinzas de bloqueo (8) dispuesta justo sobre sí misma, resultando en la administración de una única dosis de medicamento. El mantener esta acción de deslizar hacia adentro hasta que la posición de bloqueo se alcance garantiza el pelado completo de la ampolla y asegura la administración precisa de la cantidad de

dosis requerida. Como resultado de este efecto de bloqueo, el elemento de accionamiento (5) queda retenido y permanece fuera de uso durante un corto periodo de tiempo. Esta acción de deslizar hacia adentro provoca asimismo que el resorte en forma de V (9) quede comprimido entre la clavija (5.4) del elemento de accionamiento y la clavija (2.1) del cuerpo interno.

- 5 Una vez que el usuario inhala el medicamento en polvo, él/ella cierra la tapa (6), de modo que el brazo de empuje (6.1) dispuesto en el interior de la tapa ejerza una fuerza sobre la parte posterior de las pinzas de bloqueo (8), el extremo de las cuales es levantado anteriormente, y la protuberancia de las pinzas (8.1) y de retención (5.1) se separan entre sí. Como resultado de esto, el resorte en compresión en forma de V (9) empuja el elemento de accionamiento (5) hacia atrás y reajusta el dispositivo para el siguiente uso, sin requerir de ninguna intervención por parte del usuario. Aunque el elemento de accionamiento (5) se desplaza hacia atrás, sin embargo el mecanismo no desplaza la ampolla hacia atrás. Las protuberancias angulares (11.2.1, 12.2.1) unidireccionales dispuestas en la rueda dentada inferior izquierda y la rueda dentada intermedia derecha (11.2, 12.2) impiden que el mecanismo se desplace hacia atrás. El avance hacia atrás es limitado por medio de estas protuberancias angulares. Aquí, el movimiento del elemento de accionamiento (5), a medida que este se libera hacia atrás, es compensado por las ruedas dentadas izquierda y derecha (11.2, 12.3) independientemente de las ruedas dentadas dispuestas sobre sí mismas por medio del giro hacia atrás. Cuando la tapa se cierra, el brazo de bloqueo (6.2) dispuesto en el interior de la tapa hace contacto con el conjunto de engranajes derecho (12), de modo que detiene completamente el mecanismo en tanto en cuanto la tapa se mantenga cerrada. Las pinzas de bloqueo (8) están aseguradas mientras están en posición superior por medio del elemento de soporte (8.4) dispuesto en la parte superior de las mismas (8).
- 10 Se puede observar de la discusión anterior que el dispositivo de acuerdo con la presente invención puede ser accionado mediante una sencilla acción de empuje del usuario. Cuando la tapa (6) se cierra, el dispositivo (7) se ajusta automáticamente y se reajusta para su siguiente uso.

Como resultado, se obtiene un dispositivo inhalador con el modo de realización descrito anteriormente, dispositivo que es extremadamente preciso, de funcionamiento fiable, y eficiente en coste y volumen.

- 25 El diseño de los componentes utilizado puede variar en modos de realización alternativos de acuerdo con el tipo de dispositivo que se vaya a fabricar. Como resultado, el ámbito de protección de la presente invención se establece en las reivindicaciones adjuntas y no puede quedar restringido a los ejemplos ilustrativos ofrecidos anteriormente, en la descripción detallada. Es obvio que una persona experta en la técnica relevante puede producir modos de realización similares a la luz de lo divulgado anteriormente, sin alejarse de los principios principales de la presente invención.
- 30

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo inhalador de polvo seco, que comprende un alojamiento externo (1), un cuerpo interno (2) dispuesto en el alojamiento externo, una tapa (6) abatible en el alojamiento externo (1) y cerrada mediante un movimiento de giro, una tira de ampollas (4), un primer depósito (2.2) que contiene esta tira en forma de rollo, una
 5 segunda rueda dentada (14) adicional, dispuesta en un depósito intermedio izquierdo (2.3) para enrollar y almacenar la capa principal de la ampolla que se desplaza y separa en sus capas y que comprende una pluralidad de cavidades (4.1), un conjunto de engranajes derecho (12) dispuesto en el depósito intermedio derecho (2.4) para enrollar y almacenar la capa protectora de la tira de ampollas, una primera rueda dentada (11.1) adecuada para enrollar y separar la tira de ampollas, y una boquilla (3) situada justo en la parte superior de dicha primera rueda
 10 dentada, caracterizado porque el dispositivo comprende además;
- un elemento de accionamiento (5), situado de modo que sea desplazado axialmente en una ranura (1.4) dispuesta en el cuerpo exterior (1),
- una pluralidad de dientes lineales (5.2), dispuesta sobre el elemento de accionamiento (5) para convertir un movimiento lineal impartido al elemento de accionamiento en un movimiento de giro por medio de una rueda
 15 dentada intermedia (10) a la cual esta acoplada,
- unas pinzas de bloqueo (8), situadas adecuadamente para experimentar un movimiento de giro alrededor de una clavija de contacto pivotante (8.2) en el alojamiento externo, y ajustadas para mantener su posición bajo el efecto de un elemento de soporte (8.4), y teniendo dichas pinzas de bloqueo (8) una protuberancia de bloqueo (8.1) en uno de sus extremos,
- 20 una protuberancia de retención (5.1), que está ubicada de modo que se acople con la correspondiente protuberancia (8.1) en el elemento de accionamiento (5) para bloquear el elemento de accionamiento en y cuando el elemento de accionamiento está en su posición completamente empujada,
- un resorte (9) que se sitúa de modo que quede comprimido cuando el elemento de accionamiento es empujado hacia el interior de la ranura (1.4), y que permite que el elemento de accionamiento salga cuando sea liberado, y
- 25 un brazo de empuje (6.1), que está integrado en la tapa (6) y que libera el elemento de accionamiento (5) por medio de la presión ejercida en ese extremo de las pinzas de bloqueo (8) que no contiene la protuberancia de bloqueo (8.1).
2. Un dispositivo inhalador de polvo seco (7) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por comprender una segunda rueda dentada (11.2) como parte del conjunto de engranajes izquierdo (11) dispuesto en un segundo
 30 depósito (2.5), rueda dentada (11.2) que se acopla con la rueda dentada intermedia (10), por medio de lo cual un movimiento lineal aplicado a dicho elemento de accionamiento (5) se convierte en un movimiento de giro, y rueda dentada (11.2) que transfiere el movimiento de giro recibido de dicha rueda dentada intermedia (10) al conjunto de engranajes derecho (12) y a la segunda rueda dentada (14) adicional por medio de la primera rueda dentada (13) adicional.
- 35 3. Un dispositivo inhalador de polvo seco (7) de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por comprender al menos un elemento de protuberancia angular (11.2.1) en la segunda rueda dentada (11.2) para restringir el conjunto de engranajes izquierdo (11) a realizar un movimiento de giro en una única dirección.
4. Un dispositivo inhalador de polvo seco (7) de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado porque el conjunto de engranajes derecho (12) está compuesto de al menos un elemento de protuberancia angular (12.2.1)
 40 que proporciona el movimiento de giro en una única dirección del mismo, y una rueda dentada intermedia derecha (12.2) que contiene al menos una protuberancia de retención (12.2.2) que retiene la ampolla, y una tercera rueda dentada (12.1), sobre la cual se enrolla la capa protectora de la tira de ampollas, y una cuarta rueda dentada (12.3) accionada por la segunda rueda dentada (11.2).
5. Un dispositivo inhalador de polvo seco (7) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por comprender una protuberancia de retención (14.1) de una ampolla, integrada con dicha segunda rueda dentada (14) adicional, y que fija el extremo de la capa principal de la ampolla a dicha segunda rueda dentada (14) adicional.
- 45 6. Un dispositivo inhalador de polvo seco (7) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por comprender al menos unos medios de guiado (1.3) ubicados en la superficie interna del alojamiento externo (1), y al menos un elemento de guía (5.5) correspondiente guiado a los medios de guiado (1.3) en la superficie externa de elemento de accionamiento (5) para proporcionar el control de la trayectoria de carrera a la vez que el elemento de accionamiento se desplaza en la ranura (1.4).
- 50 7. Un dispositivo inhalador de polvo seco (7) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por comprender una pieza de ajuste de la distancia (1.1) ubicada en el alojamiento externo (1) para impedir que dicho elemento de accionamiento (5) se salga de la ranura (1.4) durante su movimiento de transición.

- 8.** Un dispositivo inhalador de polvo seco (7) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por comprender al menos una superficie de desplazamiento circular (8.3) con una forma curvada en la superficie inferior de las pinzas de bloqueo (8), para permitir que el elemento de accionamiento (5) realice un desplazamiento axial sobre la superficie inferior de las pinzas de bloqueo (8).
- 5 **9.** Un dispositivo inhalador de polvo seco (7) de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 4, caracterizado por comprender al menos un brazo de bloqueo (6.2) integrado en la parte interna de la tapa (6) para bloquear el mecanismo de funcionamiento del dispositivo (7) acoplándose entremedias de los dientes de la cuarta rueda dentada (12.3) cuando la tapa está completamente cerrada.
- 10 **10.** Un dispositivo inhalador de polvo seco (7) de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 9, caracterizado por comprender al menos una abertura (1.2) en el alojamiento externo (1), para permitir que el brazo de bloqueo (6.2) se acople entremedias de los dientes de la cuarta rueda de accionamiento (12.3).
- 11.** Un dispositivo inhalador de polvo seco (7) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el resorte (9) tiene forma de V, quedando en carga dicho resorte cuando el elemento de accionamiento (5) es empujado en la ranura (1.4), y provocando que el elemento de accionamiento (5) salga cuando el mismo es liberado.

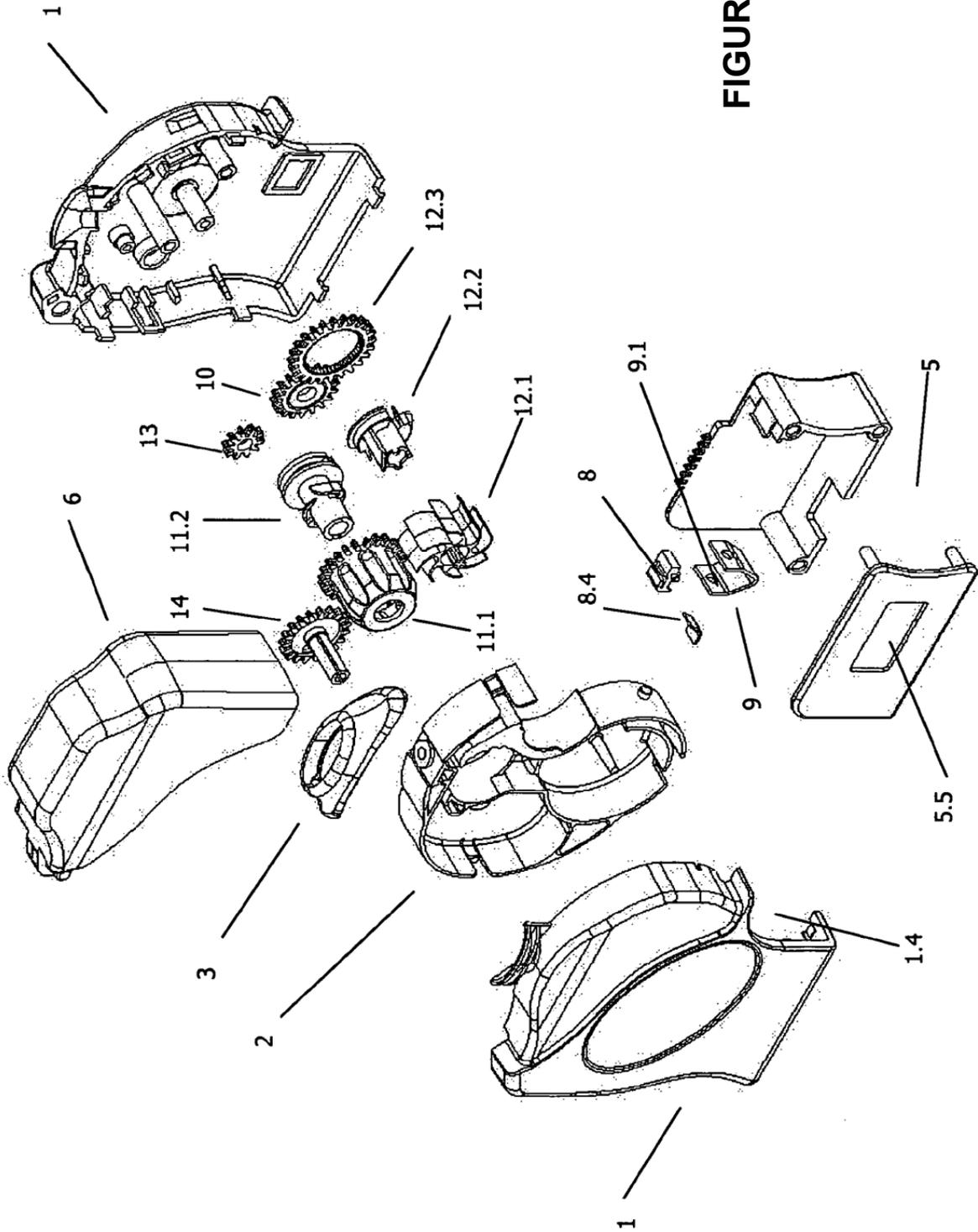
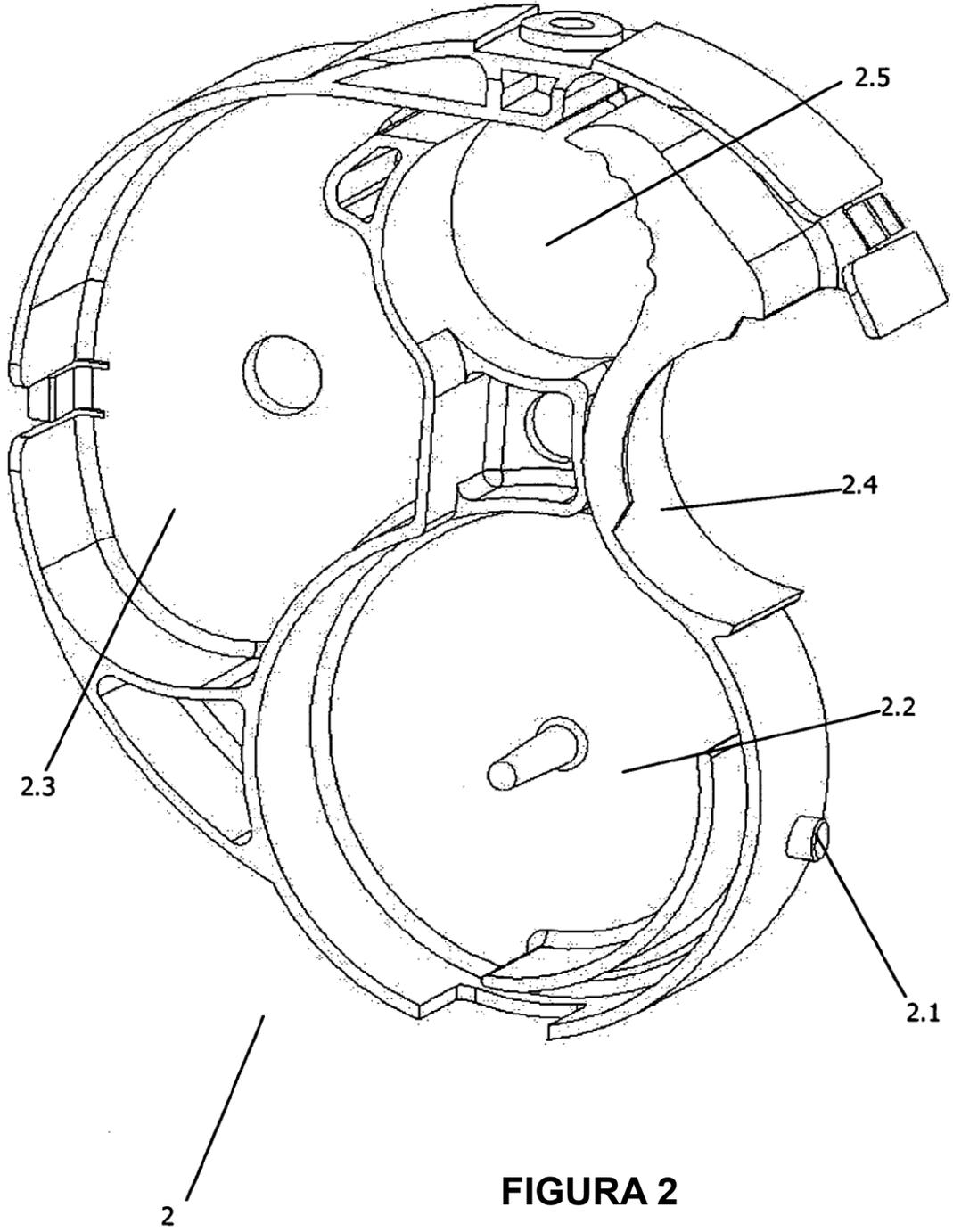


FIGURA 1



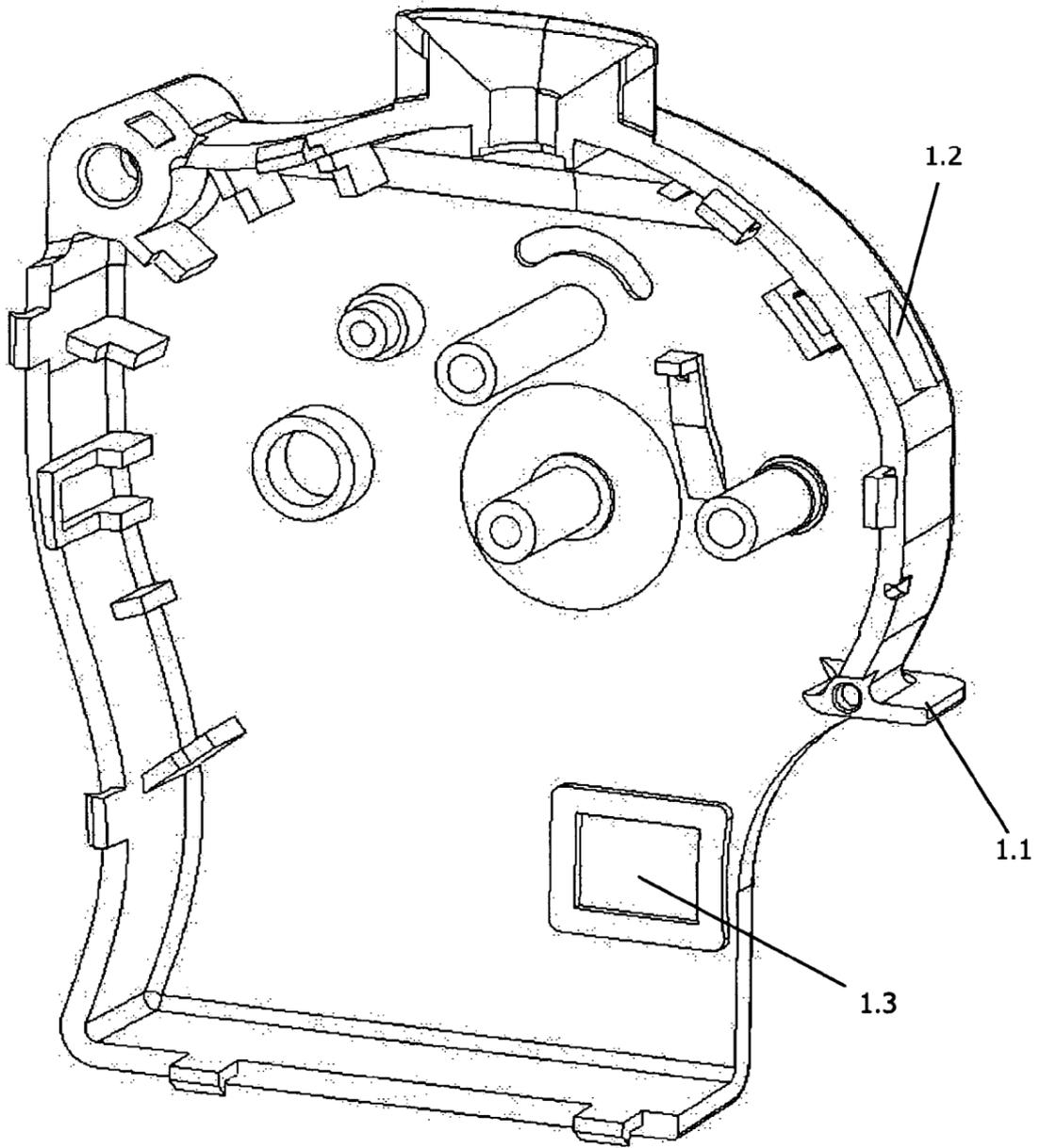


FIGURA 3

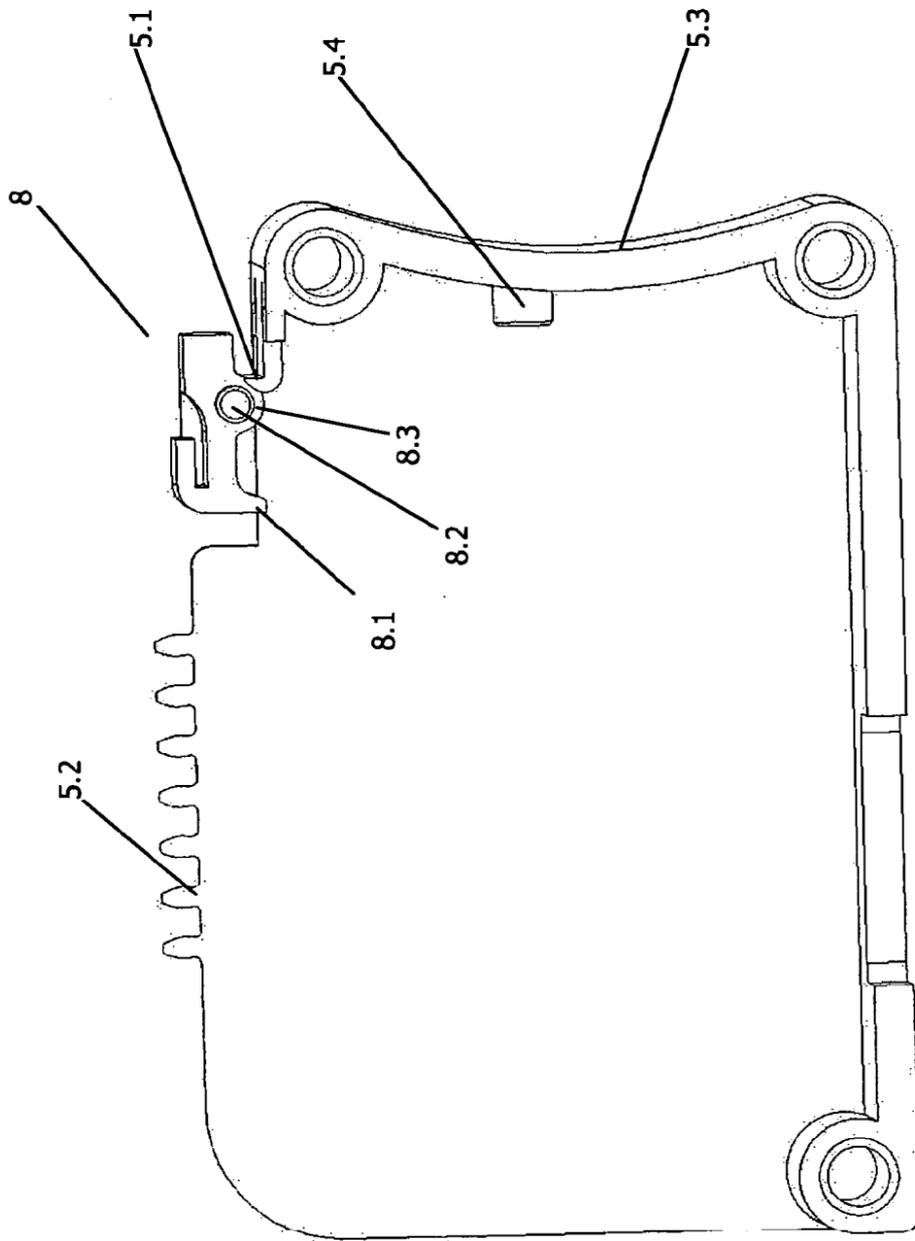


FIGURA 4

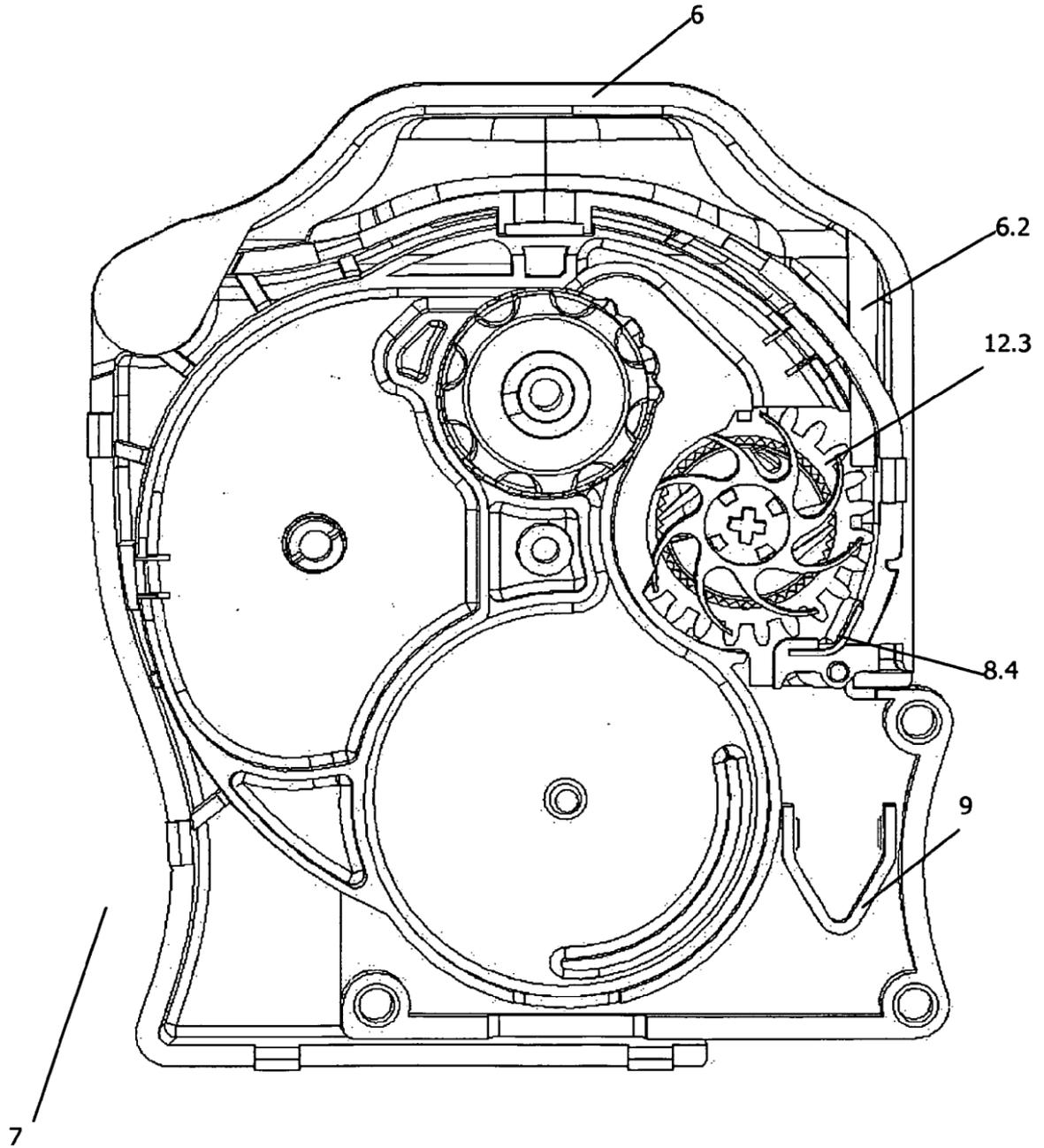


FIGURA 5

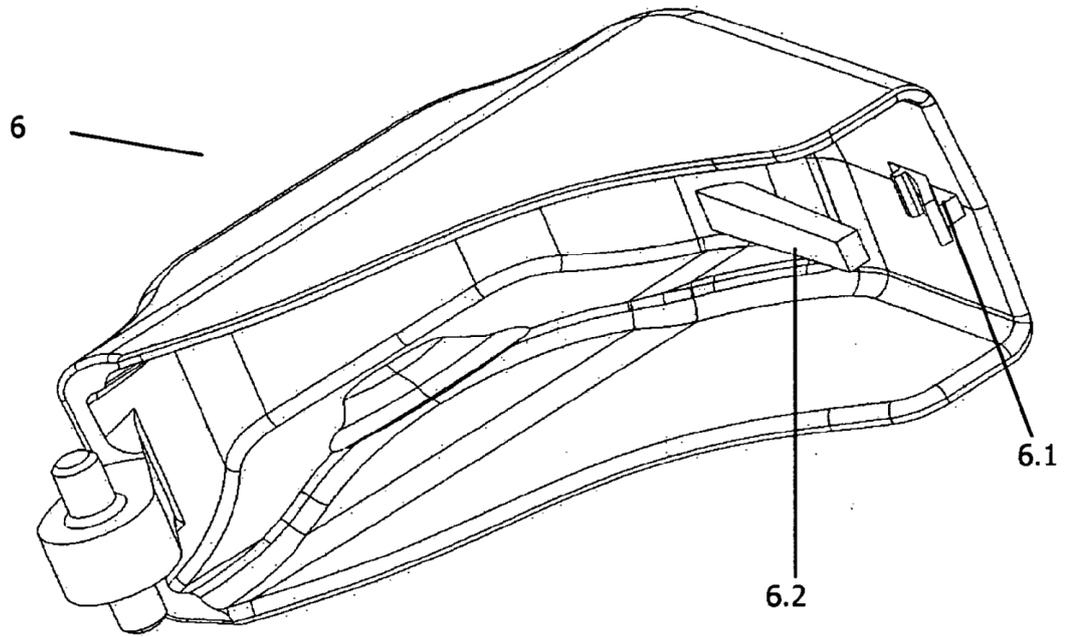


FIGURA 6

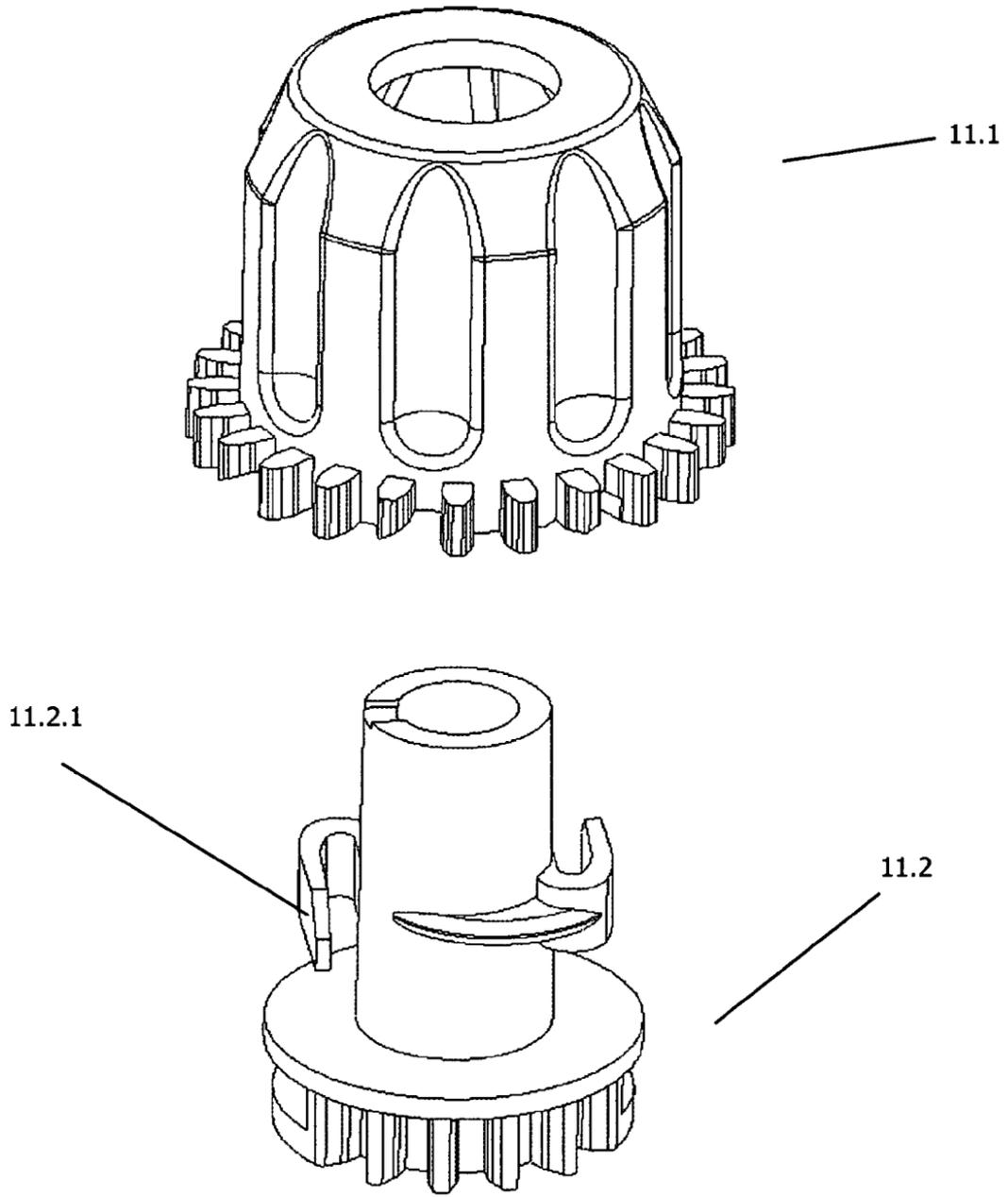


FIGURA 7

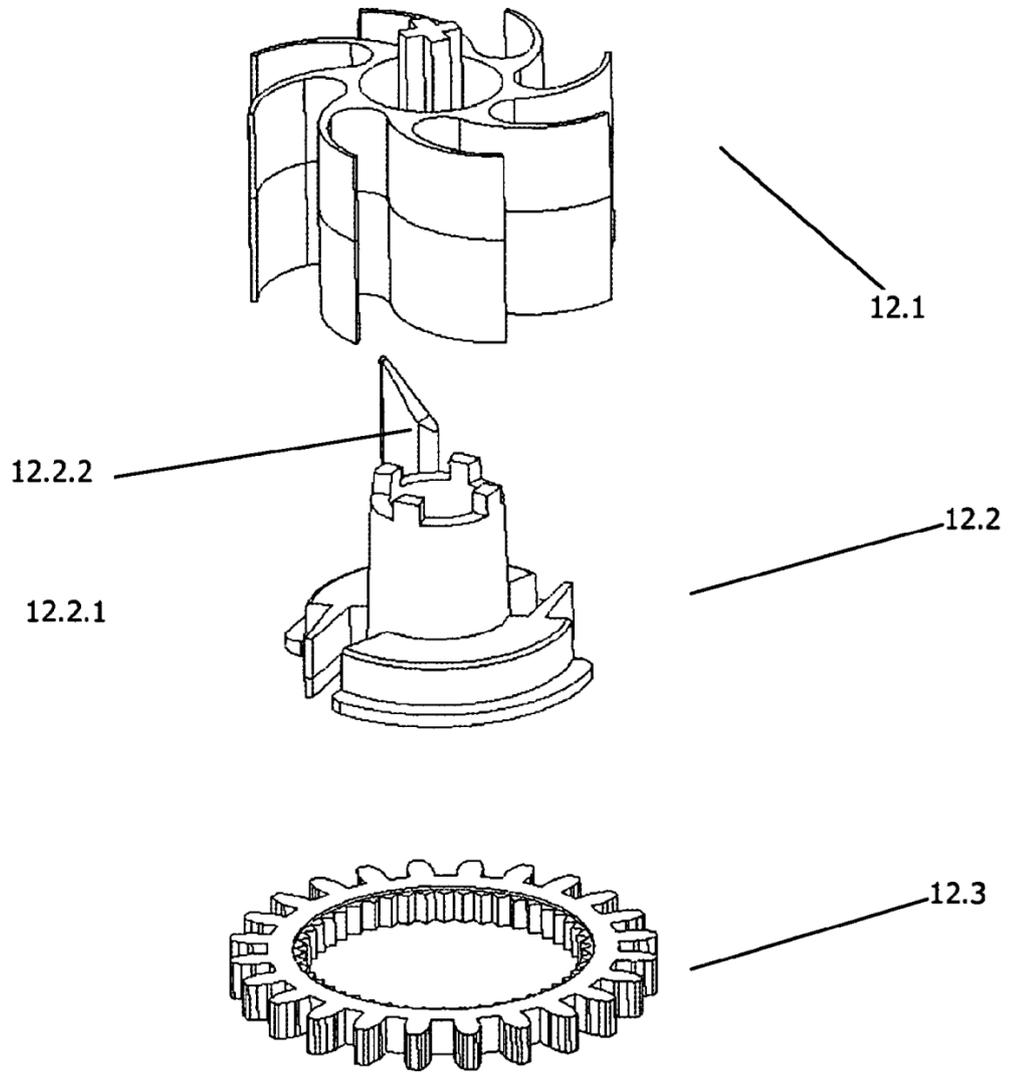


FIGURA 8

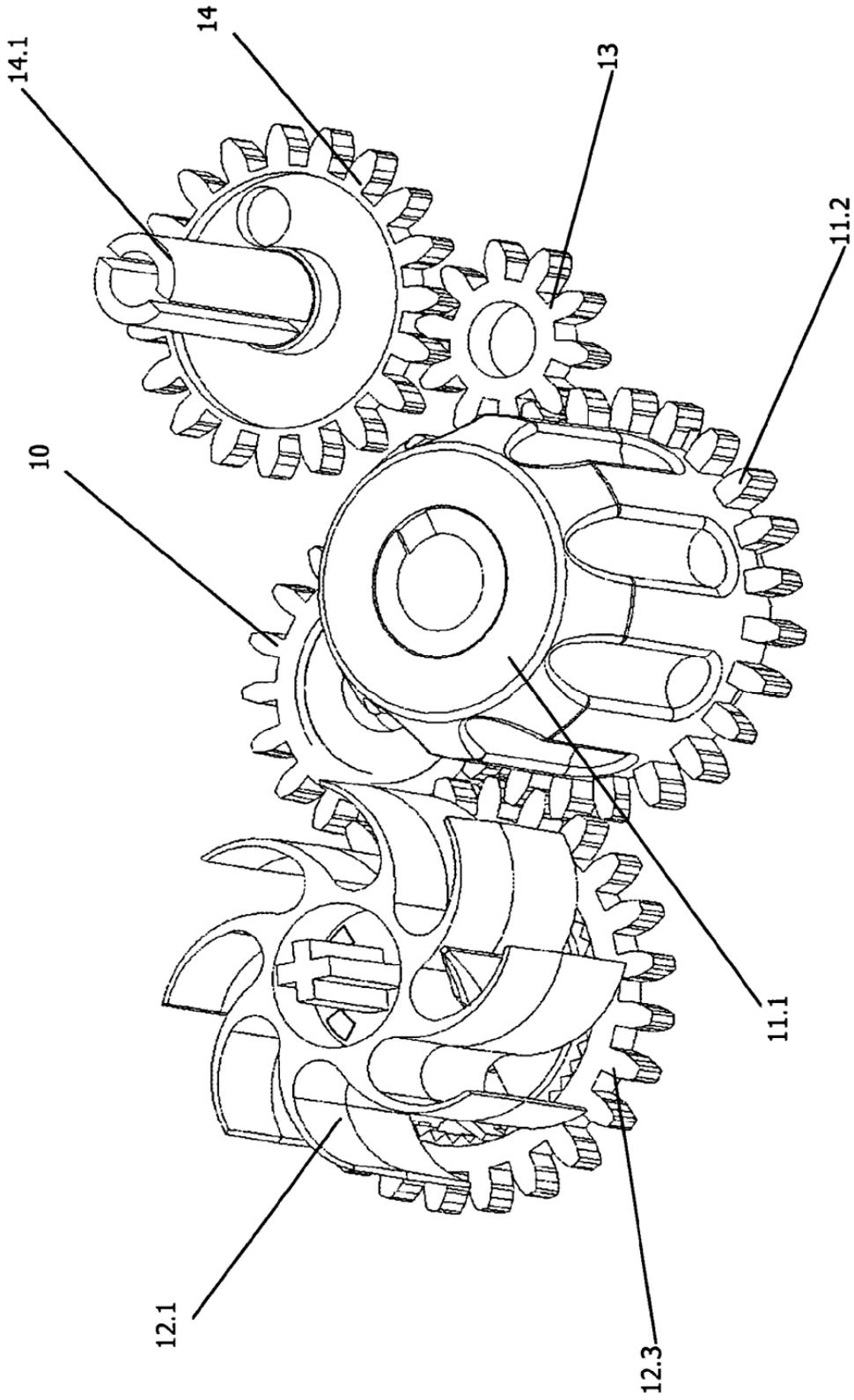


FIGURA 9

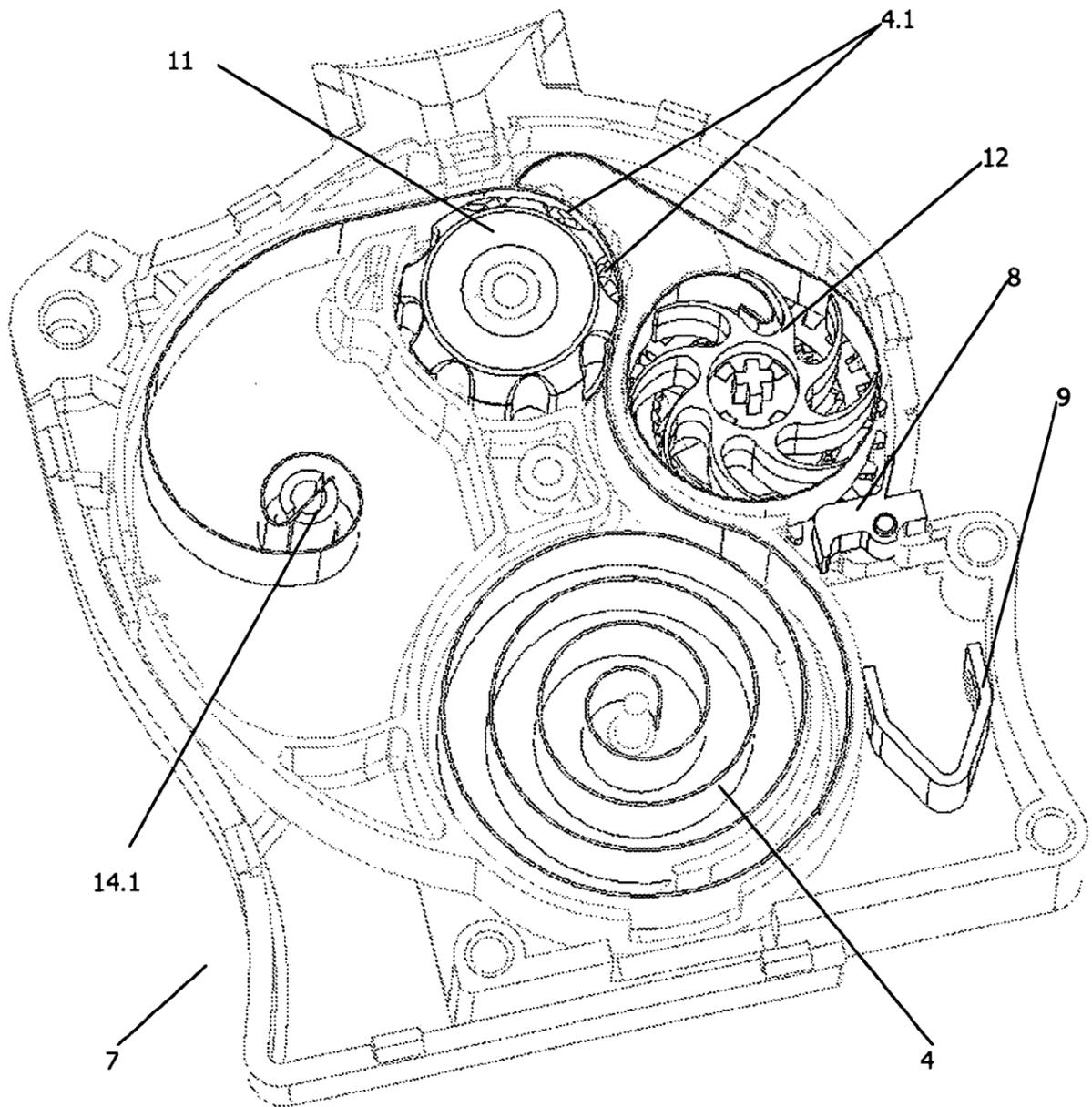


FIGURA 10