

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 951 859**

51 Int. Cl.:

B05B 11/00 (2013.01)

H02N 2/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2019** **E 19382620 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2023** **EP 3769851**

54 Título: **Tapa de accionamiento de bomba para dispensadores de bomba, sistema y método para la monitorización remota de consumo de producto a partir de dicha tapa de accionamiento de bomba**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2023

73 Titular/es:
OPENINNOVATION2GO, S.L. (100.0%)
C/ Guipúzcoa 30
28223 Madrid, ES

72 Inventor/es:
LONGARTE CIFRIÁN, IGNACIO;
DE PABLOS, DAVID;
ABAD DE ARANZÁBAL, GUILLERMO;
BATURONE MORENO DE CARLOS, PABLO;
GOMEZ FUENTE, OSCAR;
ALCALÁ GALÁN, FRANCISCO y
CAMPOS DE PADUA, ALFONSO

74 Agente/Representante:
FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 951 859 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

Tapa de accionamiento de bomba para dispensadores de bomba, sistema y método para la monitorización remota de consumo de producto a partir de dicha tapa de accionamiento de bomba

Campo y objeto de la invención

La invención se refiere de manera general a dispensadores de bomba y a componentes de los mismos, para descargar una dosis medida de producto tal como: productos de perfume, cosméticos, de limpieza o médicos.

Más específicamente, la invención se refiere a dispensadores de bomba conectados o inteligentes que permiten la monitorización remota del consumo de producto. La invención también puede clasificarse dentro del campo técnico de Internet de las cosas.

Un objetivo de la invención es proporcionar una tapa de accionamiento de bomba (o cabeza) para un dispensador de bomba que proporciona una determinación altamente precisa de nivel o cantidad de producto dentro del dispensador, y que es energéticamente eficiente ya que requiere muy poca potencia para funcionar.

Adicionalmente, la tapa de accionamiento de bomba objeto de la invención puede fabricarse con un número reducido de componentes y puede integrarse fácilmente en dispensadores de bomba convencionales evitando rediseñar o adaptar dispensadores existentes.

La invención también se refiere a un dispensador de bomba que incorpora la tapa de accionamiento de bomba anteriormente mencionada y a un sistema y a un método para la monitorización remota de consumo de producto en dispensadores de bomba.

Antecedentes de la invención

Hay varios productos de consumo que se dispensan en dosis medidas por medio de dispensadores de bomba, especialmente para dispensar fragancias, productos cosméticos, líquidos de limpieza o medicamentos. La solicitud de patente europea EP-0544549 A1 describe un dispensador de bomba convencional, que normalmente comprende una bomba de compresión en forma de un cilindro que está unido a una tapa que va a montarse sobre un recipiente que contiene el producto que va a dispensarse. Un accionador de bomba empuja un pistón dentro de la bomba contra la acción elástica de un resorte, con el fin de dispensar el producto a través de una boquilla formada de manera interna en el accionador de bomba.

En un tipo particular de dispensadores de bomba, el accionador de bomba tiene forma de una tapa o cabeza para hacer funcionar la bomba del dispensador. Por ejemplo, la publicación de patente estadounidense US 2007/0221686 A1 describe un dispensador de ese tipo, en el que la tapa tiene de manera interna un tubo de funda que puede unirse al tubo de salida de una bomba de compresión, de tal manera que presionando hacia abajo la tapa se comprime la bomba y se dispensa una dosis de producto a partir de la bomba a través de una boquilla de la tapa.

El diámetro del tubo de salida de la bomba de compresión es convencional, de modo que las tapas se diseñan generalmente para coincidir con ese diámetro y para usarse con una gran variedad de dispensadores de bomba.

En los últimos años, se han introducido en el mercado algunos recipientes de consumo, tales como botellas de agua, que incorporan electrónica para monitorizar automáticamente el consumo de líquido almacenado en el recipiente. Estos recipientes, generalmente denominados recipientes inteligentes o conectados, se basan en sensores para medir el nivel de líquido dentro del recipiente para determinar la cantidad restante de líquido.

Normalmente se usan sensores convencionales, tales como: sensores de ultrasonidos, ópticos, de presión o capacitivos, para medir el nivel de líquido dentro de este tipo de recipientes. Aunque los sensores convencionales son generalmente fiables para medir un nivel de gran cantidad de líquido en recipientes relativamente grandes, no son lo suficientemente precisos para medir pequeñas cantidades de líquidos (del orden de microlitros), por ejemplo, en el caso de recipientes de perfume.

Además de la imprecisión de los sensores convencionales para medir pequeñas cantidades de líquidos, otros inconvenientes de las técnicas conocidas para monitorizar el consumo de líquido en recipientes portátiles es el excesivo consumo de potencia de batería, teniendo en cuenta que los sensores tienen que energizarse para su funcionamiento, haciendo que estos recipientes sean inconvenientes para los usuarios ya que necesitan recargar baterías con mucha frecuencia.

Por tanto, mejorar la precisión de medición y la eficiencia energética resulta crítico en el campo de recipientes o dispensadores conectados.

Otro desafío en el desarrollo de estos productos conectados debido a las limitaciones y restricciones de espacio y de

forma, es la integración de los componentes electrónicos necesarios tales como sensores, módulos de comunicación y baterías, normalmente montados en una placa de circuito impreso, dentro del dispensador, y sin interferir con el uso diario del dispensador y sin afectar a su aspecto y diseño exterior.

- 5 En particular, la integración de dispositivos de comunicación de radiofrecuencia en el espacio confinado de un dispensador también supone un desafío, porque los componentes electrónicos de comunicación tienen que estar separados una distancia mínima para evitar el ruido e interferencia electromagnética en la transmisión de señales.

10 Además, la industria de productos de consumo se centra actualmente en producir productos sostenibles o respetuosos con el medio ambiente, por tanto, para cualquier producto de consumo o desechable que contiene una batería, es deseable que la batería sea lo más pequeña posible o que no haya ninguna batería en absoluto.

15 Con respecto a los protocolos de comunicaciones usados por estos dispositivos conectados, debido a las restricciones de espacio identificadas, las soluciones limitadas actuales en estos tipos de recipientes se basan normalmente en protocolos de comunicaciones por radio de corto alcance (NFC, Bluetooth, Zig-Bee o RFID), que requieren antenas más pequeñas y menos potentes y señales de transmisión de potencia de menos energía.

20 La opción de Bluetooth es la más ampliamente usada, pero complica la facilidad de uso para el consumidor, ya que resulta complicada por los siguientes motivos:

- Bluetooth requiere un teléfono inteligente cerca del producto o en el alcance del producto con una frecuencia relativa, si debe conocerse la información de medición/sensor de una manera continuada y fiable. Las tecnologías inalámbricas de corto alcance requieren que el dispositivo esté dentro del alcance de una ubicación particular u otro dispositivo/estación local; NFC requiere un alcance particularmente próximo.

25 - Bluetooth no es tan versátil como una tecnología celular ya que requiere un concentrador de datos (y, por tanto, siempre funciona con un dispositivo compañero tal como un teléfono inteligente), que tiene que estar habilitado con la versión de Bluetooth correcta / actualizada.

30 - La experiencia indica que, cuando hay muchos dispositivos electrónicos de tipo de corto alcance en un domicilio/hogar, la conectividad tiende a experimentar problemas regulares de identificación, emparejamiento y conexión-desconexión y necesita reiniciarse.

35 - Algunos teléfonos móviles (es decir, modelos de Android) desconectan automáticamente la comunicación por Bluetooth cuando la batería está por debajo de un nivel dado, para ahorrar energía. Cada vez que vuelve a conectarse Bluetooth, se necesita establecer los emparejamientos y, en la mayoría de los casos, esto no es automático.

40 Este es el motivo por el que estos dispositivos de corto alcance también necesitan un botón de emparejamiento requerido para sincronizarse una y otra vez con el compañero / estación local.

45 A pesar de los inconvenientes anteriormente mencionados de las técnicas conocidas para monitorizar el consumo de líquido o producto en dispensadores, todavía hay una tendencia creciente en la industria de productos de consumo para desarrollar adicionalmente dispositivos conectados, que hará que los consumidores tengan a su disposición nuevos servicios y hábitos de consumo, algunos de ellos relacionados con fortalecer y realizar un seguimiento de la economía circular y una reutilización más sostenible de los recipientes.

50 La publicación de patente estadounidense US 2015/227705 A1 se refiere a un sistema que incluye un dispositivo electrónico portátil para llevarse por el usuario para generar datos de dispositivo tales como datos de ubicación. Un conjunto de dispensador portátil se lleva por el usuario para dispensar fluido desinfectante a partir de un recipiente en una pluralidad de acontecimientos de dispensación.

Sumario de la invención

55 La invención se define en la reivindicación independiente adjunta y resuelve de manera satisfactoria los inconvenientes de la técnica anterior proporcionando una tapa de accionamiento de bomba capaz de determinar un nivel de producto preciso sin basarse en sensores convencionales.

60 Un aspecto de la invención se refiere a una tapa de accionamiento de bomba para un dispensador de bomba, en la que la tapa comprende un alojamiento que tiene una base superior, una pared lateral, una base inferior abierta y una boquilla para la salida de un producto que va a dispensarse. El alojamiento está configurado para acoplarse operativamente con una bomba, concretamente una bomba de compresión convencional, a través de la base inferior abierta para hacer funcionar la bomba, de tal manera que presionando la tapa hacia abajo se comprime la bomba y se dispensa una dosis de producto a través de la boquilla. La dosis de producto se conoce y está relacionada con el volumen de la cámara interna de bomba.

Cuando se libera la tapa de accionamiento de bomba a partir de la posición presionada hacia abajo, el accionador de bomba vuelve a su posición de reposo.

- 5 Convencionalmente, la bomba de compresión es un cilindro que aloja un pistón o émbolo, un resorte y una válvula, de modo que, cuando se presiona el pistón por el accionador de bomba contra la acción del resorte, se expulsa un producto dentro de la bomba a través de la boquilla mientras la válvula está cerrada. Cuando se libera la presión del accionador de bomba, el pistón vuelve a su posición inicial debido a la acción elástica del resorte, succionando al mismo tiempo una nueva dosis de producto desde un recipiente al interior de la bomba.
- 10 El alojamiento de la tapa tiene una funda tubular que tiene un eje (X) en comunicación de fluido con la boquilla, y la bomba tiene un tubo de salida que está acoplado y ajustado dentro de la funda tubular del alojamiento de tal manera que los dos componentes, el alojamiento y la bomba, están acoplados.
- 15 La tapa comprende además: un circuito electrónico, opcionalmente una fuente de potencia para alimentar el circuito electrónico, al menos una antena conectada con el circuito electrónico, y al menos un generador de impulsos eléctricos que puede implementarse como cualquier tipo de interruptor de botón pulsador según las reivindicaciones adjuntas. En ejemplos no cubiertos por la invención reivindicada, el generador de impulsos eléctricos puede implementarse como un elemento piezoeléctrico o un dispositivo de recolección de energía.
- 20 El circuito electrónico, la fuente de potencia, la antena y el dispositivo de interruptor están encerrados dentro del alojamiento. El procesador, el módulo de comunicación y la memoria pueden implementarse como circuitos individuales, pero preferiblemente todos ellos se implementan como un circuito integrado montado y conectado a una placa de circuito impreso (PCB). El circuito electrónico tiene dos modos de estado, un modo de funcionamiento en espera en el que está inoperativo y no hay consumo de potencia o hay un consumo de potencia ultramínimo, y un
- 25 modo de funcionamiento de ejecución en el que se alimenta el circuito por la fuente de potencia, y el circuito ejecuta un programa almacenado en la memoria para transmitir el código u otras funciones del circuito. Cuando se activa el generador de impulsos eléctricos por el accionador de bomba, el circuito pasa del modo en espera al modo de ejecución y transmite una señal, después de lo cual el circuito vuelve al modo en espera.
- 30 Los terminales del generador de impulsos eléctricos están conectados con entradas del procesador, y el procesador está programado de tal manera que, cuando se recibe un impulso eléctrico, se activa el modo de ejecución. Este funcionamiento del procesador es convencional y, dado que un experto en la técnica está familiarizado con este tipo de circuitos, no es necesario describir su funcionamiento con más detalle.
- 35 Cuando el alojamiento está operativamente acoplado con una bomba, el generador de impulsos eléctricos está dispuesto para accionarse, a través de la base inferior abierta del alojamiento, mediante contacto con una bomba cuando la tapa alcanza su posición presionada hacia abajo.
- 40 El circuito electrónico tiene almacenado un código de identificación único que puede usarse para identificar la tapa de accionamiento de bomba y en el que el circuito electrónico está adaptado para contar el número de activaciones por el generador de impulsos eléctricos dentro de un transcurso de tiempo predefinido (una sesión), después de lo cual se transmite una señal, que contiene el código de identificación único de dispensador y preferiblemente un código de sesión de activación, por la antena para su procesamiento en una plataforma de monitorización central. El
- 45 código de activación incluye información relacionada con los impulsos contados, es decir, el número de accionamientos de bomba, y preferiblemente también información sobre la fecha y hora de cada activación, estado de batería, etc.
- Dado que varias activaciones de bomba completas se agrupan como una sesión y la información de sesión se transmite en una única señal en vez de una transmisión de señal para cada activación (completa o intermedia), se
- 50 logra un ahorro de potencia significativo.
- La tapa de accionamiento de bomba puede usarse con una gran variedad de dispensadores de bomba existentes sin requerir ninguna modificación significativa en la bomba ni en el dispensador.
- 55 En una realización preferida, el generador de impulsos eléctricos es un interruptor de botón pulsador que tiene un pasador de accionamiento que acciona un mecanismo de interruptor, de tal manera que el interruptor se cierra presionando hacia abajo el accionador de interruptor y, cuando se libera la presión a partir del pasador, el accionador de interruptor vuelve a su posición abierta inicial debido a la acción de un resorte, de modo que el interruptor sólo se cierra mientras se presiona el pasador de accionamiento.
- 60 El alojamiento tiene una funda tubular que tiene un eje (X) que está en comunicación de fluido con la boquilla y adaptado para acoplarse con un tubo de salida de una bomba. Preferiblemente, el dispositivo de interruptor está dispuesto de tal manera que el pasador de accionamiento del interruptor puede desplazarse en una dirección paralela al eje (X) de la funda.
- 65 La tapa comprende adicionalmente una cubierta inferior colocada dentro del alojamiento, preferiblemente paralela a

la cubierta superior considerando que la cubierta superior es generalmente una parte plana. La cubierta inferior está fijada al alojamiento de modo que una cámara está formada de manera interna en el alojamiento entre la base superior, la pared lateral y la cubierta inferior. La fuente de potencia incluye al menos una batería, y en la que el circuito electrónico y la batería están encerrados dentro de la cámara, con el fin de aislarse del alojamiento exterior.

La cubierta inferior tiene una abertura y el dispositivo de interruptor está dispuesto de tal manera que el pasador de accionamiento se extiende fuera de la cámara a través de la abertura. Alternativamente, el pasador de accionamiento puede desplazarse dentro de la cámara y está dispuesto para ser accesible a través de la abertura para su activación.

En una realización no cubierta por la invención reivindicada, la cubierta inferior puede desplazarse y forma parte del generador de impulsos eléctricos. La cubierta inferior desplazable está montada dentro del alojamiento, de tal manera que puede desplazarse con respecto al alojamiento, y el generador de impulsos eléctricos comprende además un elemento piezoeléctrico dispuesto de tal manera que el desplazamiento de la cubierta inferior acciona, es decir, empuja, el elemento piezoeléctrico para generar un impulso eléctrico provocado mediante flexión y deformación y debido a la propiedad piezoeléctrica del material. El elemento piezoeléctrico está conectado con el circuito electrónico para actuar como fuente de potencia para activar el circuito electrónico cuando se genera un impulso eléctrico. Un módulo de gestión de energía rectifica los impulsos alternos generados por los dispositivos de recolección de energía y almacena la energía rectificada en un supercondensador que va a usarse como fuente de potencia para el circuito electrónico.

Por tanto, la cubierta inferior desplazable y el elemento piezoeléctrico que actúan conjuntamente, configuran un generador de impulsos eléctricos o dispositivo de recolección de energía para el circuito electrónico, que usa la energía generada por el usuario al empujar la tapa hacia abajo.

Debido a la integración de generador de impulsos eléctricos con el dispensador, la propia energía cinética del empuje humano es suficiente para activar el circuito y desencadenar la generación y transmisión de una señal para cada activación de bomba.

En esta realización no cubierta por la invención reivindicada, el elemento piezoeléctrico comprende al menos una pestaña flexible dispuesta con respecto a la cubierta inferior desplazable, de tal manera que la pestaña flexible piezoeléctrica se flexiona mediante el desplazamiento de la cubierta inferior cuando se mueve hacia la base superior, y la cubierta inferior se mueve de vuelta a su posición inicial mediante la fuerza de flexión de la pestaña. Es decir, la cubierta inferior desplazable se desvía mediante la pestaña piezoeléctrica alejándose de la base superior del alojamiento.

En otra realización no cubierta por la invención reivindicada, el generador de impulsos eléctricos comprende una cubierta inferior desplazable montada dentro del alojamiento de una manera desplazable de tal manera que la cubierta inferior puede desplazarse con respecto al alojamiento, y un dispositivo de recolección de energía capaz de transformar energía mecánica en un impulso eléctrico. Un experto en la técnica conoce dispositivos de recolección de energía y el procedimiento de convertir energía mecánica en un impulso eléctrico. El dispositivo de recolección de energía está dispuesto de tal manera que el desplazamiento de la cubierta inferior activa el dispositivo de recolección de energía para generar un impulso eléctrico. El dispositivo de recolección de energía está conectado con el circuito electrónico para generar impulsos de tensiones que se cuentan por el circuito electrónico. Un módulo de gestión de energía rectifica los impulsos alternos generados por los dispositivos de recolección de energía y almacena la energía rectificada en un supercondensador que va a usarse como fuente de potencia para el circuito electrónico.

Cualquier recolección de energía de movimiento humano eficiente en estos casos de uso requiere un diseño integrado de las partes de hardware mecánicas, junto con la gestión de generación de energía dinámica realizada de manera electrónica.

En esta realización no cubierta por la invención reivindicada, una cámara también está definida de manera interna en el alojamiento entre la base superior, la pared lateral y la cubierta inferior desplazable, y en la que el circuito electrónico y el dispositivo de recolección de energía están encerrados dentro de la cámara. El dispositivo de recolección de energía tiene un elemento flexible dispuesto para presionar la cubierta inferior desplazable alejándola de la cubierta superior.

La tapa incluye medios de guiado para guiar el desplazamiento de la cubierta inferior. Preferiblemente, la cubierta inferior se guía mediante una funda tubular del alojamiento y una superficie interna de la pared lateral del alojamiento.

El circuito electrónico comprende, operativamente intercomunicados: un procesador, un módulo de comunicación y una memoria que almacena el código de identificación único, y en el que el circuito electrónico está adaptado para contar el número de impulsos generados por el generador de impulsos eléctricos dentro de un transcurso de tiempo predeterminado, y para transmitir una señal eléctrica que contiene el código de identificación único de dispensador y

un código de activación de sesión de bomba que contiene información relativa al número de impulsos recibidos, y el código de sesión de activación de bomba también incluye preferiblemente un número de contador digital único, la fecha y hora de creación del código de sesión e información de nivel de carga de batería.

Preferiblemente, el módulo de comunicación y la antena están configurados para comunicarse con una red de comunicación celular, o configurados para comunicarse mediante un protocolo de comunicación de corto alcance. Preferiblemente, la antena es una antena de chip montada en la placa de circuito impreso y eléctricamente conectada con el módulo de comunicación del circuito, por ejemplo, por medio de un filtro de adaptación de frecuencia.

Otro aspecto de la invención se refiere a un dispensador de bomba que comprende la tapa de accionamiento de bomba anterior incluyendo todas las alternativas descritas anteriormente, en la que el dispensador y la tapa alojamiento están operativamente acoplados, de modo que el alojamiento puede desplazarse entre dos posiciones de extremo, una posición de reposo y una posición presionada hacia abajo, de tal manera que, cuando la tapa alcanza la posición presionada hacia abajo, se ha dispensado una dosis medida de producto a través de la boquilla.

El generador de impulsos eléctricos está dispuesto de tal manera que, cuando la tapa de accionamiento de bomba alcanza su posición presionada hacia abajo, se activa el generador de impulsos eléctricos, entrando en contacto con una parte del cuerpo de bomba, y cuando la tapa está en su posición de reposo, se desactiva el generador de impulsos eléctricos. Por tanto, el pasador de accionamiento en el caso de un interruptor de botón pulsador, la cubierta inferior desplazable en el caso de un interruptor piezoeléctrico, o el dispositivo de recolección de energía, están adaptados y dispuestos para entrar en contacto con el cuerpo de bomba cuando la tapa de accionamiento de bomba alcanza su posición presionada hacia abajo.

El dispensador de la invención puede considerarse como un sensor sintético ya que no se basa en sensores convencionales de ningún tipo, ahorrando de ese modo energía requerida para alimentar potencia a un sensor, y permitiendo una determinación directa del nivel de producto y una monitorización precisa de la cantidad de producto, simplemente contando el número de activaciones de bomba.

La invención usa partes existentes del dispensador de bomba, para reducir el número de componentes electrónicos, y permitiendo al usuario una transmisión por radio de gran alcance, calibración remota y mantenimiento predictivo sin complicaciones.

En una realización práctica, el dispensador de bomba incluye un recipiente que contiene un producto que va a dispensarse, que puede estar en forma de: un líquido, espuma, crema o gel, incluyendo un perfume y/o una composición cosmética o farmacológica.

Todavía otro aspecto de la invención se refiere a un sistema para la monitorización remota de consumo de producto, que comprende al menos un dispensador de bomba como el definido anteriormente y una plataforma de monitorización central remota en comunicación a través de una red de comunicación con el al menos un dispensador de bomba. La plataforma de monitorización central está adaptada para recibir y procesar señales que contienen el código de identificación único de dispensador y un código de sesión de activación de bomba, transmitido por el dispensador de bomba.

Dado que la dosis dispensada por cada tipo de producto dispensado está medida, es decir, se conoce con antelación, contando el número de activaciones de bomba completas (impulsos eléctricos), puede determinarse directamente y de manera precisa la cantidad de producto dispensado y la cantidad de producto restante dentro del recipiente. El recuento de activaciones de la bomba puede llevarse a cabo en la propia tapa de activación de bomba o en una plataforma de monitorización remota, de tal manera que el consumo de producto se calcula contando el número de activaciones completas contenidas en una sesión de accionamiento de la bomba de compresión.

La invención permite gestionar sesiones de accionamiento de perfume, sesiones de accionamiento de producto para el cuidado del cabello, sesiones de accionamiento de producto para el cuidado de la piel, etc., en la plataforma lo cual supone una información valiosa para un distribuidor de producto, pero también permite ahorros de energía a nivel de la propia tapa.

Dado que los dispensadores de bomba garantizan una cantidad de producto dispensada estable, precisa y regular cada vez que se acciona, se determina un nivel de determinación de producto preciso sin basarse en ningún sensor y usando una cantidad mínima de potencia.

La plataforma de monitorización central está adicionalmente adaptada para realizar un procedimiento de funcionamiento predictivo y un procedimiento de calibración y autocorrección.

Breve descripción de los dibujos

A partir de ahora se describen realizaciones preferidas de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los

que:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispensador de bomba que incorpora la tapa de accionamiento de bomba electrónica de la invención.

La figura 2 muestra en la figura A una vista en perspectiva de tapa de accionamiento de bomba de la invención que incorpora un interruptor de botón pulsador, en la que el alojamiento se representa como un cuerpo transparente para mostrar los componentes internos. Las figuras B, C y D muestran una secuencia de movimientos de la tapa en vistas en alzado lateral de la misma realización que la figura A, en las que la figura B muestra la tapa en una posición de reposo; la figura C muestra la tapa en una posición intermedia cuando el interruptor acaba de entrar en contacto con el cuerpo de bomba; y la figura D muestra la tapa en una posición completamente presionada hacia abajo.

La figura 3 muestra representaciones similares a las figuras 2 A, B, C y D, pero con una configuración de interruptor alternativa.

La figura 4 muestra, en la figura A, una vista en alzado en sección transversal de una realización de la tapa no cubierta por la invención reivindicada que incorpora un elemento piezoeléctrico como fuente de potencia y un generador de impulsos eléctricos, en la que la figura B es una vista en planta desde arriba tomada a partir del plano A-A en la figura A; y en la que la figura C es una vista en planta desde abajo tomada a partir del plano B-B en la figura A.

La figura 5 muestra, en la figura A, una vista en perspectiva parcial de la misma realización no cubierta por la invención reivindicada que la figura 4; y las figuras B, C y D muestran una secuencia de movimientos de la tapa en vistas en alzado lateral, en las que la figura B muestra la tapa en una posición de reposo; la figura C muestra la tapa en una posición intermedia cuando el interruptor acaba de entrar en contacto con el cuerpo de bomba; y la figura D muestra la tapa en una posición completamente presionada hacia abajo. La figura E es una vista en alzado frontal de una realización alternativa en la que el elemento piezoeléctrico está montado con la cubierta inferior desplazable.

La figura 6 muestra, en las figuras A y B, vistas en perspectiva del alojamiento con un detalle a escala ampliada en la figura A de los medios de guiado.

La figura 7 muestra, en la figura A, una vista en perspectiva de una realización no cubierta por la invención reivindicada con un dispositivo de recolección de energía de generador inductivo; y las figuras B, C y D muestran una secuencia de movimientos de la tapa en vistas en alzado lateral, en las que la figura B muestra la tapa en una posición de reposo; la figura C muestra la tapa en una posición intermedia cuando el interruptor acaba de entrar en contacto con el cuerpo de bomba; y la figura D muestra la tapa en una posición completamente presionada hacia abajo.

La figura 8 muestra un diagrama eléctrico del circuito electrónico integrado con el dispensador, y el sistema de la invención.

La figura 9 muestra un diagrama de flujo general del método según la invención para obtener lecturas y monitorización de nivel de producto preciso.

La figura 10 muestra un diagrama de flujo de la sesión de accionamiento de dispensador llevada a cabo dentro del dispensador, para procesar datos de nivel cero dentro de dispensador (firmware).

La figura 11 muestra un diagrama de flujo de la determinación remota del nivel de producto.

La figura 12 muestra varios diagramas de flujo correspondientes a varios procedimientos implementados en la CMP; en la que la figura A es el procedimiento de entrenamiento de modelo de señal; la figura B es el procedimiento de modelo perdido; la figura C es la operación de segmentación de ML; la figura D es el entrenamiento de modelo de entrada; la figura E es otra operación de segmentación de ML; y la figura F es el procedimiento de calibración.

Realizaciones preferidas de la invención

La figura 1 muestra un dispensador (1) de bomba según la invención, que comprende una tapa (2) de accionamiento de bomba operativamente acoplada con un dispensador de bomba (3) a su vez acoplado con un recipiente (4) que contiene un producto que va a dispensarse.

En la realización de la figura 2, la tapa (2) de accionamiento de bomba comprende un alojamiento (6) que tiene una base (6a) superior, una pared (6b) lateral, una base (6c) inferior abierta y una boquilla (5) para la salida de un producto que va a dispensarse. El alojamiento (6) está configurado para acoplarse con una bomba (7) convencional, en particular con un tubo (8) de salida a través de la base (6c) inferior abierta para hacer funcionar la bomba presionando hacia abajo la tapa (2) de una manera conocida.

La tapa (2) comprende además un circuito (9) electrónico, una fuente de potencia tal como baterías (10) para alimentar el circuito (9) electrónico, al menos una antena (no mostrada) conectada con el circuito (9) electrónico. La tapa (2) comprende un generador de impulsos eléctricos realizado como un interruptor (11) de botón pulsador en la realización de las figuras 2 y 3. El interruptor (11) de botón pulsador funciona de una manera convencional, es decir, tiene un pasador (12) de accionamiento y el interruptor se cierra presionando hacia abajo el pasador (12) de accionamiento contra la acción de un resorte y, cuando se libera la presión, el pasador (12) de accionamiento vuelve a su posición inicial empujado por el resorte de modo que se abre el interruptor.

La activación del interruptor se usa para contar el número de activaciones de bomba, en la que se cuenta un impulso como una activación de bomba completa.

El alojamiento (6) tiene una funda (13) tubular que tiene un eje (X), que está en comunicación de fluido con una boquilla (5) de la tapa (2) y adaptada para acoplarse con un tubo (8) de salida de una bomba (7). El interruptor (11) de botón pulsador está dispuesto de tal manera que el pasador (11) de accionamiento puede desplazarse en una dirección paralela al eje (X) de la funda (13) tal como se muestra más claramente en la secuencia de las figuras 2B, 2C y 2D.

La tapa (2) incluye una cubierta (14) inferior, en forma de una placa circular, que está colocada y fijada dentro del alojamiento (2), preferiblemente en paralelo a la base (6a) superior, de tal manera que una cámara (15) está formada de manera interna en el alojamiento (2) entre la base (6a) superior, la pared (6b) lateral y la cubierta (14) inferior. La batería (10), el circuito (9) electrónico están encerrados dentro de la cámara (15), por tanto, están aislados del alojamiento exterior.

La cubierta (14) inferior tiene una abertura (25) central en la que se recibe la funda (13) y una segunda abertura (16), y el interruptor (11) de botón pulsador está dispuesto de tal manera que el pasador (12) de accionamiento se extiende fuera de la cámara (15) a través de la segunda abertura (16).

Cuando la tapa (2) está en su posición completamente presionada hacia abajo (figura 2D), el interruptor (11) de botón pulsador se cierra activando de ese modo el circuito (9) electrónico y generando un impulso que se cuenta por el circuito (9) electrónico.

El circuito (9) electrónico tiene almacenado un código de identificación único y está adaptado para generar una señal de RF que contiene el código de identificación único de dispensador y un código de sesión de accionamiento que va a transmitirse por la antena.

En la realización de la figura 3A, el interruptor (11) de botón pulsador es un interruptor de superficie convencional, que tiene al menos dos contactos (28, 28') fijos soportados sobre una superficie de un sustrato tal como la PCB del circuito (9), y un contacto (17) móvil proporcionado en el pasador (12) de accionamiento y que puede ponerse en contacto con los contactos (28, 28') fijos. El pasador (12) de accionamiento está realizado de un material elástico, preferiblemente silicona, y está ajustado en la segunda abertura (16) de la cubierta (14) inferior, de modo que el interruptor (11) de botón pulsador es accesible para accionarse (conectarse y desconectarse) a través de la segunda abertura (16) de la cubierta (14) inferior cuando el extremo libre del pasador (12) de accionamiento entra en contacto con la bomba (7) tal como se muestra en la secuencia de las figuras 3B-3D. El pasador (12) de accionamiento se deforma cuando se comprime mediante su contacto con el cuerpo de bomba y recupera su forma debido a su elasticidad cuando se libera la presión sobre el mismo.

En la realización no cubierta por la invención reivindicada de la figura 4, el generador de impulsos eléctricos está implementado como un elemento (18) piezoeléctrico que actúa conjuntamente con una cubierta (24) inferior desplazable, también en forma de una placa plana, para generar un impulso de corriente eléctrica para activar el circuito (9) electrónico y sus procedimientos posteriores hasta la etapa de comunicación (9). La cubierta (24) inferior desplazable está montada dentro del alojamiento (6) de una manera desplazable para moverse con respecto al alojamiento (6), manteniendo una posición relativa paralela con respecto a la base (6a) superior.

En la realización no cubierta por la invención reivindicada de la figura 4, una cámara (15) también está definida de manera interna en el alojamiento entre la base (6a) superior, la pared (6b) lateral y la cubierta (24) inferior desplazable, y el circuito (9) electrónico, las baterías (10) y el elemento (18) piezoeléctrico están encerrados en la cámara (15).

El elemento (18) piezoeléctrico está conectado con el circuito (9) electrónico por medio de líneas (20) de conexión eléctricas, por ejemplo, un plástico flexible convencional que tiene tiras conductoras soportadas sobre el mismo. Específicamente, el elemento (18) piezoeléctrico está conectado con un módulo (32) de gestión de energía del circuito (9) electrónico que funciona de una manera conocida. En primer lugar, el impulso eléctrico generado por el elemento (18) piezoeléctrico que está en forma de corriente alterna, se rectifica, por ejemplo, por medio de un diodo y después se almacena en un condensador, por ejemplo, un supercondensador, a partir del cual se usa tanto para energizar el circuito electrónico como para contar un impulso.

El elemento (18) piezoeléctrico está dispuesto y configurado de tal manera que el desplazamiento de la cubierta (24) inferior acciona, es decir, empuja, el elemento (18) piezoeléctrico que se flexiona o dobla para generar un impulso eléctrico.

El elemento (18) piezoeléctrico se representa con más detalle en el ejemplo no cubierto por la invención reivindicada de las figuras 4B, 4C. El elemento (18) piezoeléctrico comprende al menos una pestaña (18a) flexible (u hoja) que tiene dos extremos, un extremo (18a'') fijo unido de manera interna al alojamiento (6) y un extremo (18a') libre dispuesto para entrar en contacto con la cubierta (24) inferior desplazable cuando se mueve hacia la base (6a) superior cuando un usuario presiona hacia abajo la tapa (2). Cuando la cubierta (24) inferior desplazable empuja el extremo (18a') libre, la pestaña (18a) flexible se flexiona (se dobla) tal como se muestra en el ejemplo no cubierto por la invención reivindicada de la figura 5D, generando de ese modo un impulso eléctrico que se procesa por el módulo (32) de gestión de energía tal como se explicó anteriormente para almacenar energía, y también se procesa por el circuito (9) electrónico para contar el número de activaciones de bomba, contando cada impulso como una activación de bomba completa dentro de una sesión de accionamiento.

Cuando el usuario deja de presionar la tapa (2), las pestañas (18a, 18b, 18c, 18d) flexibles se flexionan de vuelta y empujan la tapa (2) hacia arriba hasta su posición de reposo en el ejemplo no cubierto por la invención reivindicada de la figura 4A.

Preferiblemente, el elemento (18) piezoeléctrico se implementa como una pieza unitaria generalmente plana, que comprende un anillo (19) fijado de manera interna a la pared (6b) lateral de alojamiento, y cuatro pestañas (18a, 18b, 18c, 18d) flexibles dispuestas de manera equidistante y que se extienden radialmente en el anillo (19) y todas ellas conectadas en un extremo con el anillo. Un extremo de las pestañas (18a, 18b, 18c, 18d) flexibles está conectado con el anillo (19), y un extremo libre de las pestañas se extiende hacia el centro del anillo (19) hasta la funda (13), tal como puede observarse, por ejemplo, en el ejemplo no cubierto por la invención reivindicada de la figura 5B.

El elemento piezoeléctrico está diseñado para conectarse de manera interna con todas las tiras piezoeléctricas/conexiones montadas en el mismo. El número de pestañas piezoeléctricas se selecciona dependiendo de la potencia eléctrica requerida para cada aplicación.

La cubierta (24) inferior desplazable está dotada de un cuello (21) alrededor de la abertura (25) central de la cubierta (24) inferior desplazable, que sobresale ortogonalmente desde las superficies superior e inferior de la cubierta (24) para garantizar que la cubierta (24) inferior desplazable entra en contacto simultáneamente con las cuatro pestañas (18a, 18b, 18c, 18d) flexibles justo en sus extremos libres. Adicionalmente, el cuello (21) está configurado para abarcar de manera externa la funda (13) para deslizarse sobre la superficie externa de la funda (13), de modo que el movimiento vertical de la cubierta (24) inferior desplazable se guía por la funda (13).

El ejemplo no cubierto por la invención reivindicada de la figura 5E muestra una realización no reivindicada alternativa en la que el elemento (18) piezoeléctrico está montado con la cubierta (24) inferior desplazable, por tanto, ambos componentes, el elemento y la cubierta (18, 24), pueden desplazarse de manera conjunta. Como en la realización anterior, el elemento (18) piezoeléctrico está conectado con el circuito (9) electrónico para actuar como fuente de potencia para activar el circuito electrónico cuando se genera un impulso eléctrico y para contar impulsos. Una protuberancia (31), por ejemplo, un terminal eléctrico, está conectada con el circuito (9) electrónico para entrar en contacto con, y doblar, el elemento (18) piezoeléctrico.

Además del cuello (21) y la funda (13), la tapa (2) incorpora medios de guiado complementarios para guiar el movimiento de la cubierta (24) inferior desplazable. Estos medios de guiado complementarios se muestran en el ejemplo no cubierto por la invención reivindicada de las figuras 6A, 6B y comprenden dos o más nervaduras (22, 22') rectas formadas en la superficie interna de la pared (6b) lateral del alojamiento (6), y dispuestas verticalmente (en paralelo al eje (X)) y diametralmente opuestas en el alojamiento (6) considerando que el alojamiento es un cuerpo cilíndrico.

A su vez, la cubierta (24) inferior desplazable tiene dos muescas (23, 23') colocadas en correspondencia con las nervaduras (22, 22'), de modo que las nervaduras (22, 22') están colocadas dentro de las muescas (23, 23'), de modo que la cubierta (24) inferior desplazable se mueve hacia arriba y hacia abajo guiada verticalmente por las nervaduras (22, 22') con un movimiento deseado con respecto a la posición del elemento piezoeléctrico para optimizar el doblado del elemento piezoeléctrico y maximizar la generación de energía.

La realización no cubierta por la invención reivindicada de la figura 7 es similar a la realización no cubierta por la invención reivindicada de las figuras 4-6, pero el elemento (18) piezoeléctrico se sustituye por al menos un dispositivo (26) de recolección de energía también encerrado dentro de la cámara (15). Por tanto, en esta realización el generador de impulsos eléctricos también comprende la cubierta (24) inferior desplazable como la descrita anteriormente, montada dentro del alojamiento (6) de una manera desplazable, y que incluye un cuello (21) y los medios de guiado, concretamente las nervaduras (22, 22') y muescas (23, 23') que actúan conjuntamente para el movimiento vertical guiado de la cubierta (24) inferior desplazable.

El generador de impulsos eléctricos también incluye en este caso dos dispositivos (26) de recolección de energía, conectados en serie o en paralelo, que son dispositivos conocidos, comercialmente disponibles, que son capaces de transformar energía mecánica en un impulso eléctrico. La presente solicitud de patente no abarca los dispositivos (26) de recolección de energía divulgados en las figuras.

Más en detalle, los dispositivos (26) de recolección de energía representados en el ejemplo no cubierto por la invención reivindicada de la figura 7A-D, incluyen un accionador (26a) magnético móvil que puede desplazarse con respecto a un generador (26b) inductivo que transforma fuerza mecánica en un impulso de tensión inductivo. El accionador (26a) magnético móvil tiene un imán y se mueve en vaivén cerca de un par de inductores tal como se muestra en el ejemplo no cubierto por la invención reivindicada de la figura 7C, de modo que, a medida que se mueve el imán, se induce un flujo magnético en los inductores generando de ese modo un impulso eléctrico. Los dispositivos (26) de recolección de energía están conectados con un módulo (32) de gestión de energía del circuito (9) por medio de una línea (20) de conexión, de tal manera que el módulo (32) convierte el impulso de tensión en una tensión de funcionamiento constante de una manera conocida. (Tal como se explicó anteriormente, el módulo (32) de gestión de energía rectifica los impulsos alternos generados por los dispositivos de recolección de energía y almacena la energía rectificada en un supercondensador).

El accionador (26a) magnético puede desplazarse entre las dos posiciones mostradas en el ejemplo no cubierto por la invención reivindicada de las figuras 7C, 7D, y tiene un pie (26c) que puede entrar en contacto con la cubierta (24) inferior desplazable. El desplazamiento de la cubierta (24) inferior activa los dispositivos (26) de recolección de energía para generar un impulso eléctrico que se usa tanto para almacenar energía para energizar el circuito electrónico como para contar el número de activaciones de bomba, en el que se cuenta un impulso como una activación de bomba completa. el módulo (32) de gestión de energía del circuito (9) electrónico.

Cada dispositivo (26) de recolección de energía tiene un elemento (27) flexible dispuesto para presionar la cubierta (24) inferior desplazable alejándola de la base (6a) superior.

En todas las realizaciones anteriormente descritas, el circuito (9) electrónico comprende, operativamente intercomunicados: un módulo (32) de gestión de energía, un procesador, un módulo de comunicación y una memoria que almacena el código de identificación único, y en el que el circuito electrónico está adaptado para contar el número de activaciones del generador de impulsos eléctricos (impulsos generados por el dispositivo de interruptor) y para transmitir una señal eléctrica que contiene el código de identificación único de dispensador y un código de activación de sesión de bomba que contiene información relativa al número de las activaciones de dispositivo de interruptor en esa sesión específica.

Cuando la tapa (2) está operativamente acoplada con una bomba (3), la tapa puede desplazarse entre dos posiciones de extremo, una posición de reposo y una posición presionada hacia abajo, de tal manera que, cuando la tapa alcanza la posición presionada hacia abajo, se ha dispensado una dosis medida de producto a través de la boquilla. El dispositivo de interruptor está dispuesto de tal manera que, cuando la tapa de accionamiento de bomba alcanza su posición presionada hacia abajo el, dispositivo de interruptor se activa (se cierra) poniéndose en contacto (el pasador de accionamiento de interruptor o la cubierta de botón desplazable) con una parte del cuerpo de bomba. Cuando la tapa está en su posición de reposo, el interruptor se desactiva.

Mientras el interruptor está desactivado, por ejemplo, la posición del interruptor hacia dentro, el circuito integrado está en un modo en espera y no hay consumo de potencia (o hay un consumo ultramínimo). En el modo de ejecución, se alimenta el circuito integrado con potencia y se inicia una sesión de recuento de activación de bomba, en la que se inicia un contador de, por ejemplo, 5 segundos y, si no se lleva a cabo ninguna activación adicional de la bomba, se termina la sesión y se transmite una señal que contiene el código de sesión, número de empujes y el código de identificación.

Si, dentro del plazo del recuento de 5 segundos, se detectan más activaciones de bomba, se cuenta el número de activaciones y se reinicia el temporizador, de modo que, después de 5 segundos sin activaciones de bomba adicionales, se termina la sesión y se transmite una señal que contiene el código de sesión y una señal que contiene el código de identificación único de dispensador y un código de activación de sesión, por la antena o antenas. Cuando se libera el accionador de bomba a partir de la posición presionada hacia abajo, se desactiva el interruptor y el circuito vuelve al modo en espera después de transmitir la señal de RF.

La unidad de procesamiento se fabrica con un número de identificador único, y se usa este número como código de identificación único de dispensador. La unidad de procesamiento convierte el código en datos digitales binarios que representan cada accionamiento (datos de nivel cero), y el procesador está programado para tomar y procesar estos datos de nivel cero, ejecutar rutinas específicas para representar virtualmente sesiones de uso del producto, cifrar esa información y después enviar estos datos previamente procesados de nivel 1 a la unidad de comunicaciones del producto que, a su vez, los envía a una plataforma de procesamiento central a través de una red de radio celular de largo alcance. El consumo de energía para realizar este sencillo cálculo es muy reducido en comparación con sistemas de la técnica anterior que requieren energía y sensores de medición.

En la figura 8 también se representa un sistema según la invención para la monitorización remota de consumo de producto. El sistema comprende al menos un dispensador (1) de bomba como el definido anteriormente incluyendo cualquiera de las alternativas descritas, y una plataforma (30) de monitorización central remota en comunicación a través de una red (29) de comunicación con la pluralidad de dispensadores de bomba. La plataforma (30) de monitorización central está adaptada para recibir y procesar señales que contienen el código de identificación único de dispensador y un código de sesión de activación de bomba (que contiene el número de activaciones de bomba o activaciones intermedias), transmitidos por cada uno de los dispensadores accionados por bomba, preferiblemente la plataforma de monitorización central está adaptada para calcular, para cada dispensador específico, cantidad de producto restante, de tal manera que el consumo de producto se deriva simplemente contando el número de activaciones completas o parciales de la bomba de compresión.

La figura 9 ilustra el método no reivindicado según la invención. El procedimiento es de la siguiente manera:

ETAPA A: Datos del código de activación de bomba y datos de la sesión de accionamiento. Procedimiento para generar datos de nivel uno dentro del dispensador. Figura 10.

Tal como se muestra en la figura 10, cuando se presiona la bomba de compresión hacia abajo por un usuario (datos de nivel cero dentro del dispensador) para dispensar una cantidad de producto, el circuito electrónico pasa del modo en espera al modo de ejecución, y se inicia la sesión de recuento de activación de bomba tal como se explicó anteriormente para contar una o más activaciones (empujes). Estas activaciones en activaciones completas y activaciones intermedias, dependiendo de qué entrada del circuito electrónico se active mediante una línea del interruptor. Después de haber transcurrido un determinado tiempo sin activaciones adicionales, se termina la sesión de recuento y se crea un código de sesión de activación de bomba que incluye el número de activaciones contadas y el tipo de las mismas, y este código, junto con el código de identificación único de dispensador, se cifran y se preparan para su transmisión.

Antes de enviar la señal, el circuito comprueba si se ha recibido cualquier orden de operación a partir de la plataforma de monitorización central, por ejemplo, una orden de operaciones predictivas. En caso de haberse recibido una orden de este tipo, se almacena temporalmente el código de sesión de accionamiento y se ejecuta una orden de operaciones o cualquier otro procedimiento y, cuando se termina, se transmite la señal como datos de nivel uno (sesión de accionamiento cifrada) y el circuito vuelve al modo en espera para ahorrar energía.

Inmediatamente después de constatarse una primera pulsación, se produce un código de activación de bomba y, una vez que el sistema tiene confirmación de que no hay empujes adicionales, se genera una información de sesión de accionamiento (datos de nivel cero), incluyendo un sello de fecha y hora, los datos de número total de empujes, un número secuencial para cada empuje/pulsación y el número de ID único del dispensador de monitorización remota.

La sesión de accionamiento se cifra adicionalmente para aumentar la de los datos que van a transmitirse y la sesión de accionamiento cifrada se transmite a la plataforma de monitorización central (CMP), a menos que se reciba una orden de operación predictiva previa por el procesador, en cuyo caso se almacena la sesión de accionamiento en la memoria para un uso posterior.

ETAPA B: Producción remota de cantidad / nivel de producto inicial en la plataforma de monitorización central externa. Procedimiento para generar datos de nivel dos en la plataforma de monitorización central (CMP). Figura 11.

Tal como se representa en la figura 11, la plataforma de monitorización central (CMP) recibe y procesa los datos de nivel uno a partir de cada dispensador, descifra la señal recibida y la vincula / correlaciona con datos específicos relacionados con un ID único de cliente, tablas de cifrado, tipo y capacidad de recipiente, modelo de bomba dosificadora / no dosificadora, y es capaz de producir una medida en microlitros precisa del producto dispensado y nivel / cantidad de producto restante en el recipiente para generar datos de nivel dos relacionados con la cantidad / nivel de producto.

Se ha encontrado que, ocasionalmente, en algunas condiciones climatológicas variables, las redes celulares usadas no son capaces de transmitir de manera fiable datos de nivel 1 a la plataforma de monitorización central (CMP). Para prevenir esto, se usan técnicas de aprendizaje automático para entrenar al sistema para predecir cuándo no van a transmitirse de manera apropiada datos de nivel 1 a través de la red celular, y la CMP indica excepcionalmente al procesador accionado por bomba que no envíe la señal en tiempo real, sino que la almacene en memoria y la transmita en un momento posterior, únicamente cuando las condiciones climatológicas previstas/reales sean de nuevo estables y correctas para la transmisión. De esta manera, se garantiza la calidad de la determinación de nivel / cantidad de producto y se logra una monitorización continua y cualitativa.

En el caso posible y mucho menos probable de que aun así se pierda un accionamiento y no llegue a la CMP, dado que a cada accionamiento se le asigna un número de contador digital único con una fecha y hora certificada, el sistema es capaz de entender cuándo se perdió ese accionamiento y rellenarlo en la posición correcta más predecible para tener una serie temporal fiable de acontecimientos y garantizar la medición precisa de nivel/cantidad

de producto a lo largo del tiempo y la monitorización constante del estado de batería.

Una vez recibida la información de sesión de accionamiento por la plataforma de monitorización central, en primer lugar procede a descifrarla y después integra y correlaciona esos datos con otros almacenados en la misma que comprenden la referencia de modelo de bomba exacta, y la referencia de recipiente que está físicamente unido a la misma, y la referencia de producto, produciendo una medida precisa de la cantidad / nivel de producto real en microlitros, mililitros o gramos, todavía almacenado en el recipiente a la que puede accederse mediante cualquier dispositivo móvil (PC, ordenador de tipo tableta, teléfono inteligente o equivalente) u otras plataformas de procesamiento central. Conociendo el número de pieza de un dispensador específico que está monitorizándose, puede determinarse fácilmente el tipo de recipiente y su capacidad, por ejemplo: 50 ml, 65 ml, 100 ml, 500 ml, 1 litro, etc.

En caso de que una bomba no sea dosificadora, la dosificación de cada empuje contenido en una sesión de accionamiento se mide específicamente basándose en los datos a partir de la integración mecánica del interruptor conociendo cuál de sus terminales se ha activado, para enviarse como parte del paquete de sesión de accionamiento.

ETAPA C – Procedimiento de operación predictiva. Figura 12A.

El propósito de este procedimiento es determinar si condiciones climatológicas locales en el futuro próximo afectarán a las comunicaciones por radio entre dispositivos de dispensación y estaciones (dando como resultado que se pierdan mensajes) y, si es así, establecer cualquier dispositivo implicado para que almacene la información recopilada dentro de este intervalo de tiempo hasta la terminación prevista de la condición. Basándose en las pruebas de laboratorio y la experiencia, resulta importante prever el impacto de las condiciones meteorológicas en la calidad de señal de radio de tecnología de redes de área amplia de baja potencia. Esto es especialmente importante en espectros de radio no regulados tales como Lora / Sigfox / Ingenu y similares, pero también en IOT de banda estrecha, LTE, ...

Para lograr una predicción relevante entre una previsión meteorológica particular y una comunicación con pérdida/sin pérdida prevista, se usan técnicas de aprendizaje automático a nivel de la plataforma de monitorización central. La ubicación de cada dispositivo de dispensación se conoce con precisión, basándose en latitud y longitud.

- En el desarrollo, se entrenarán dos modelos de aprendizaje automático a partir de datos históricos procedentes tanto de previsiones meteorológicas pasadas como de la calidad de la señal recibida de los mensajes de funcionamiento de dispositivo de dispensación enviados, incluyendo los que nunca se recibieron.

- En el funcionamiento, se introducirán continuamente nuevos datos de previsión meteorológica en la segmentación de aprendizaje automático previamente entrenada, dando como resultado que se produzca una predicción de pérdida/sin pérdida para una zona geográfica dada. Después se usará esta predicción en consecuencia para emprender una acción sobre cualquier dispositivo que funcione dentro de esa zona, enviando una orden de mantenimiento predictivo al dispensador monitorizado de manera remota cuando se necesite.

El primer modelo de aprendizaje automático que va a entrenarse es un regresor de múltiples variables que es capaz de predecir la condición de señal a partir de datos de previsión meteorológica por cada ubicación, día de la semana y hora del día.

Para lograr esto, los datos de entrenamiento combinarán datos de previsión meteorológica (tales como temperatura, humedad, nubosidad, ...), datos de funcionamiento de dispositivo (tales como longitud/latitud) y características de dispositivo (tales como tipo de antena) después de un procedimiento de ingeniería de datos de transformación de datos e integración de las diferentes fuentes de datos, y un procedimiento impulsado por científico de datos de limpieza de datos e ingeniería de características.

Las etiquetas que van a aprenderse representarán la intensidad de la señal y procederán de datos de funcionamiento de dispositivo (SNR, RSSI, ...).

El segundo modelo de aprendizaje automático que va a entrenarse es un clasificador binario que es capaz de predecir una condición con pérdida/sin pérdida a partir de una condición de señal dada.

Para este modelo, los datos de entrenamiento sólo requerirán datos de funcionamiento de dispositivo relacionados con la intensidad de la señal (SNR, RSSI, ...) después de un procedimiento de ingeniería de datos de transformación de datos y un procedimiento impulsado por científico de datos de limpieza de datos e ingeniería de características.

Las etiquetas que van a aprenderse serán si el mensaje se perdió o no y procederán de datos de funcionamiento de dispositivo que incluyen datos de mensajes perdidos a partir de los propios dispositivos.

Además, los propios modelos se construirán sometiendo a prueba varios algoritmos de aprendizaje automático y

aprendizaje profundo tales como regresión logística/lineal, bosques aleatorios, redes neuronales, todos ellos de naturaleza supervisada.

5 La predicción de una condición con pérdida/sin pérdida a partir de una previsión meteorológica dada sucederá por cada ubicación y fecha que introduce los datos de previsión meteorológica en el primer modelo entrenado y sus salidas al segundo modelo entrenado para lograr una predicción de pérdida/sin pérdida para esta ubicación y fecha (por cada hora).

10 Después de repetir el procedimiento para todas las ubicaciones de interés y para las diferentes horas del día, para una semana entera, la tabla completa de ubicaciones-días y horas se rellenará con predicciones de pérdida/sin pérdida.

15 Después se usará esta información basándose en la predicción de pérdida para informar a cualquier dispositivo que pertenezca a cualquier ubicación sobre una orden de operaciones/mantenimiento predictivo, incluyendo el comienzo y la terminación previstos de la condición para que almacenen mensajes dentro de este intervalo de tiempo.

Una vez terminado el intervalo de tiempo, los dispositivos reanudarán el funcionamiento normal a menos que se reciba una previsión actualizada que prolongue la condición.

20 ETAPA D – Procedimiento de entrada de datos para aumentar la precisión. Figura 12D.

25 Para el caso poco probable de que, después del procedimiento de operación/mantenimiento predictivo, se pierda cualquier sesión de accionamiento o una parte de la misma, un procedimiento de entrada de datos adicional está diseñado en la plataforma de monitorización central.

El propósito de este procedimiento de entrada de datos es rellenar cualquier hueco omitido que exista en los datos de funcionamiento recibidos formados por el contenido de sesiones de accionamiento que, debido a las condiciones de comunicación, den como resultado pérdida de datos.

30 Los enfoques convencionales para introducir datos omitidos aprovechan algoritmos tales como ARMA o ARIMA que suponen un comportamiento lineal de la serie temporal. Los modelos de aprendizaje automático que usan estos algoritmos son sencillos de implementar y rápidos de ejecutar, pero no pueden capturar una onda repentina en los periodos de valores/empujes omitidos ya que suponen que los datos son lisos y el patrón está bien definido.

35 Para lograr una buena introducción de datos omitidos cuando no muestran un comportamiento estacionario (no hay un patrón claro) o incluyen cambios de nivel repentinos (hay micropatrones), se usarán técnicas de aprendizaje profundo para el análisis de series temporales.

40 Usar técnicas de aprendizaje profundo de última generación tales como redes neuronales de LSTM (memoria a largo-corto plazo), elimina cualquier suposición sobre los datos (estacionarios, sin cambios de nivel) y permite capturar tendencias no lineales que de lo contrario no se detectarían. Esto demostrará ser un factor clave para lograr una entrada precisa dados los datos previstos.

45 - En el desarrollo, se construye una red neuronal de memoria a largo-corto alcance (LSTM) para modelizar el patrón de serie temporal de uso por cada dispositivo teniendo en cuenta el día de la semana, la hora del día y si es un festivo nacional o no (para datos recibidos).

50 - En el funcionamiento, cuando se detecte un valor omitido (sesiones de accionamiento y secuencia continua en el origen de pulsaciones, facilita la detección de omisiones) se introducirá el número de valores omitidos y el intervalo de tiempo en el que se habrán producido en la red neuronal entrenada, que entonces emitirá el tiempo más probable para que se hayan producido los mismos. De esta manera, el modelo reproduce el comportamiento más probable del usuario de recipiente monitorizado de manera remota y también es capaz de calcular y suministrar una medida de control final muy precisa del nivel/cantidad de producto como etapa final del procedimiento.

55 ETAPA E: Procedimiento de calibración. Figura 12 F.

60 En la mayoría de los casos, la calidad o propiedades del producto almacenado en el recipiente se verán afectadas por las condiciones del entorno de la ubicación de almacenamiento de dispensador. En el caso de agua, alcohol o componentes esenciales que se evaporan a lo largo del tiempo debido a las condiciones de almacenamiento, esto puede afectar a la viscosidad del producto y a sus propiedades, así como a su concentración de fragancia y nivel de producto / líquido que es otro factor que afecta a la monitorización remota del consumo de producto si quiere producirse una medida precisa. En las industrias afectadas, se conoce que, incluso con bombas engrazadas y bombas aisladas frente a humedad / humedad ambiental, puede haber un nivel dado de degradación de las propiedades de producto y pérdida a lo largo del tiempo.

65 Por este motivo también hay un procedimiento de calibración de dispositivo de dispensación que es capaz de

correlacionar las lecturas de las condiciones ambientales y de temperatura en el lugar en el que está ubicado el dispositivo obtenidas mediante los sensores unidos al dispositivo (es decir, humedad y temperatura) con la evaporación y pérdida de propiedades del producto específico “en el recipiente”, propiedades de datos que se almacenan en la plataforma de monitorización central.

5

La salida de esta etapa también puede usarse para prevenir un uso inapropiado del producto por el usuario / paciente, pero la relevancia para esta invención se esfuerza por ayudar a proporcionar una monitorización remota incluso más precisa de nivel/cantidad de producto, de modo que, cuando se cumplen las condiciones, el sistema sobrescribe las medidas reales obtenidas en las etapas anteriores teniendo en cuenta el impacto de estos factores.

10

- El procedimiento de calibración combina datos de funcionamiento de dispositivo (tales como temperatura o humedad) con datos de dispositivo (tales como tipo de recipiente) y aplica una correlación de calibración bien definida para obtener los valores calibrados que coinciden de manera más precisa con la medida real de los datos de funcionamiento de dispositivo.

15

Las etapas y los procedimientos de A a E se repiten a lo largo del tiempo en relación con la plataforma de monitorización central, de modo que es posible una monitorización remota constante real de la cantidad / nivel de producto con precisión.

REIVINDICACIONES

1. Tapa (2) de accionamiento de bomba para un dispensador (1) de bomba, comprendiendo la tapa:

5 un alojamiento (6) que tiene una base (6a) superior, una pared (6b) lateral, una base (6c) inferior abierta y una boquilla (5) para la salida de un producto que va a dispensarse, y en la que el alojamiento (6) está configurado para acoplarse con una bomba (7) a través de la base (6c) inferior abierta, para hacer funcionar la bomba (7),

10 comprendiendo la tapa (2) de accionamiento de bomba además: un circuito (9) electrónico, al menos una antena conectada con el circuito (9) electrónico, y al menos un generador de impulsos eléctricos conectado con el circuito (9) electrónico, y en la que el circuito, la antena y el generador de impulsos eléctricos están encerrados dentro del alojamiento (6),

15 en la que el generador de impulsos eléctricos está dispuesto para accionarse a través de la base (6c) inferior abierta del alojamiento (6), poniéndose en contacto con una bomba (7) cuando el alojamiento (6) está operativamente acoplado con una bomba (7),

20 en la que el circuito (9) electrónico tiene almacenado un código de identificación único que puede usarse para identificar la tapa (2) de accionamiento de bomba, y

25 en la que el circuito (9) electrónico está adaptado para contar el número de impulsos generados por el generador de impulsos eléctricos, y para generar una señal que contiene el código de identificación único de dispensador y un código de activación de sesión de bomba que contiene información relativa al número de impulsos contados, y para transmitir la señal por medio de la antena,

30 en la que la tapa (2) de accionamiento de bomba comprende además una fuente de potencia conectada al circuito (9) electrónico, y en la que el generador de impulsos eléctricos es un interruptor (11) de botón pulsador que tiene un pasador (12) de accionamiento, y en la que el alojamiento (6) tiene una funda (13) tubular que tiene un eje (X) que está en comunicación de fluido con la boquilla (5) y adaptada para acoplarse con un tubo de salida de una bomba (7), y

en la que la fuente de potencia incluye al menos una batería (10) o supercondensadores,

35 caracterizada porque,

40 la tapa (2) de accionamiento de bomba comprende además una cubierta (14) inferior colocada dentro del alojamiento (6) y fijada al alojamiento (6), en la que el alojamiento (6) tiene una cámara (15) formada de manera interna entre la base (6a) superior, la pared (6b) lateral y la cubierta (14) inferior, y en la que el circuito (9) electrónico y la batería (10) o supercondensadores están encerrados dentro de la cámara (15), y en la que la cubierta (14) inferior tiene una abertura (16) y el interruptor (11) de botón pulsador está dispuesto de tal manera que el pasador (12) de accionamiento se extiende fuera de la cámara (15) a través de la abertura (16) o en la que el pasador (12) de accionamiento puede desplazarse dentro de la cámara (15) y está dispuesto para ser accesible a través de la abertura (16) para su activación.

45 2. Tapa según la reivindicación 1, en la que el interruptor (11) de botón pulsador tiene al menos dos contactos (28, 28') fijos soportados sobre una superficie de un sustrato y un contacto (17) móvil proporcionado en el pasador (12) de accionamiento y que puede ponerse en contacto con los contactos (28, 28') fijos, en la que el pasador (12) de accionamiento está realizado de un material elástico.

50 3. Tapa según la reivindicación 1, en la que el interruptor (11) de botón pulsador está dispuesto de tal manera que su pasador (12) de accionamiento puede desplazarse en una dirección paralela al eje (X) de la funda (13) tubular.

55 4. Dispensador (1) de bomba que comprende una tapa (2) de accionamiento de bomba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispensador (1) de bomba está operativamente acoplado con la tapa (2) de accionamiento de bomba,

60 en el que la tapa (2) de accionamiento de bomba puede desplazarse entre dos posiciones de extremo, una posición de reposo y una posición presionada hacia abajo, de tal manera que, cuando la tapa (2) de accionamiento de bomba alcanza la posición presionada hacia abajo, se ha dispensado una dosis medida de producto a través de la boquilla,

65 y en el que el generador de impulsos eléctricos está dispuesto de tal manera que, cuando la tapa (2) de accionamiento de bomba alcanza su posición presionada hacia abajo, el generador de impulsos eléctricos genera un impulso eléctrico entrando en contacto con una parte del cuerpo de la bomba (7).

5. Dispensador (1) de bomba según la reivindicación 4, que comprende además un recipiente (4) que contiene un producto que va a dispensarse, y en el que el producto está en forma de un líquido, espuma, crema o gel, incluyendo un perfume y/o una composición cosmética.
- 5
6. Sistema para la monitorización remota de consumo de producto, que comprende al menos un dispensador (1) de bomba según la reivindicación 4 ó 5, y una plataforma de monitorización central remota en comunicación a través de una red de comunicación con el al menos un dispensador (1) de bomba, en el que la plataforma de monitorización central está adaptada para recibir y procesar señales que contienen el código de identificación único de dispensador y un código de sesión de activación de bomba, transmitido por el dispensador (1) de bomba, y en el que la plataforma de monitorización central está adaptada para calcular, para cada dispensador específico, la cantidad de producto restante, basándose en los impulsos contados que corresponden al número de activaciones de la bomba de compresión.
- 10

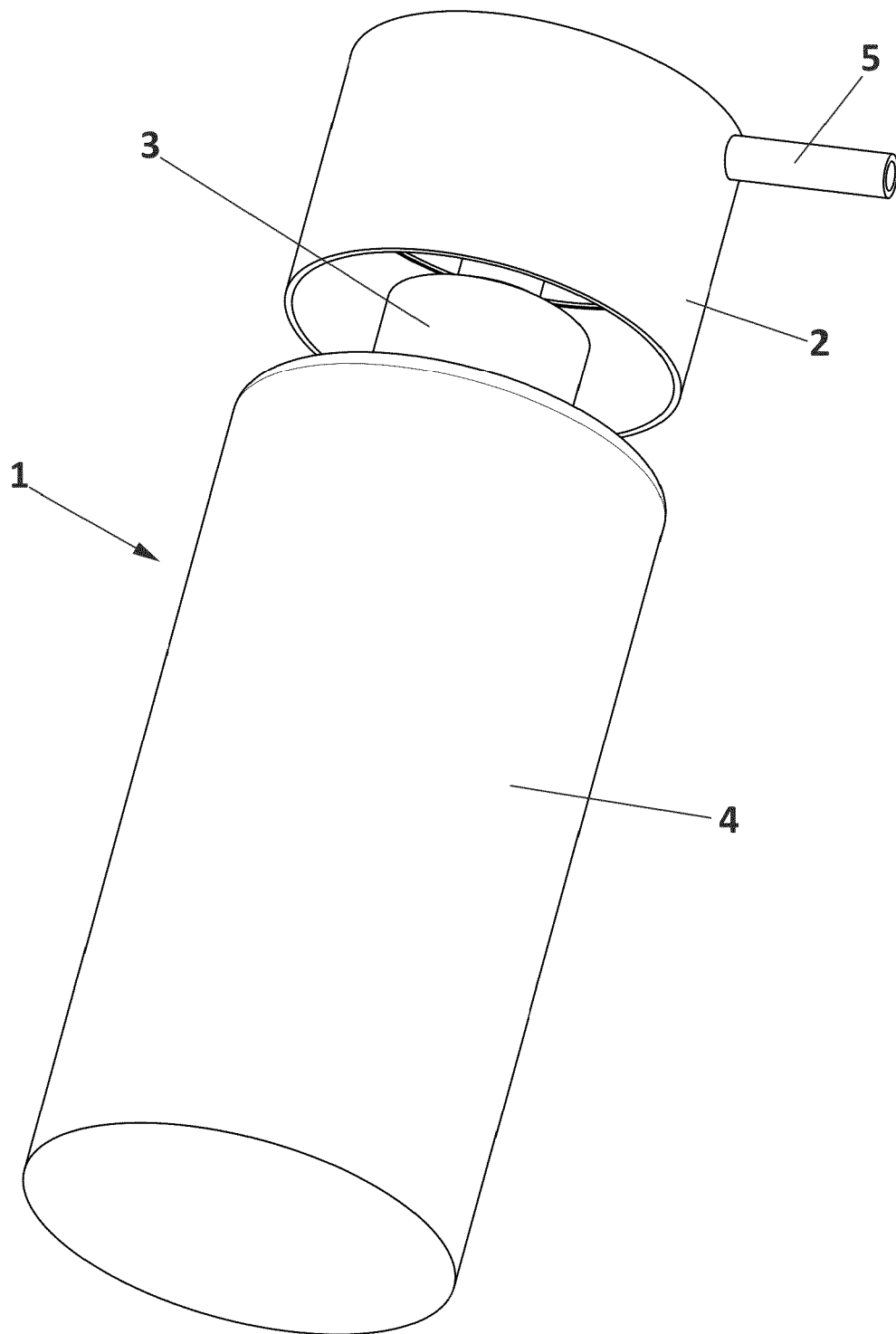


FIG. 1

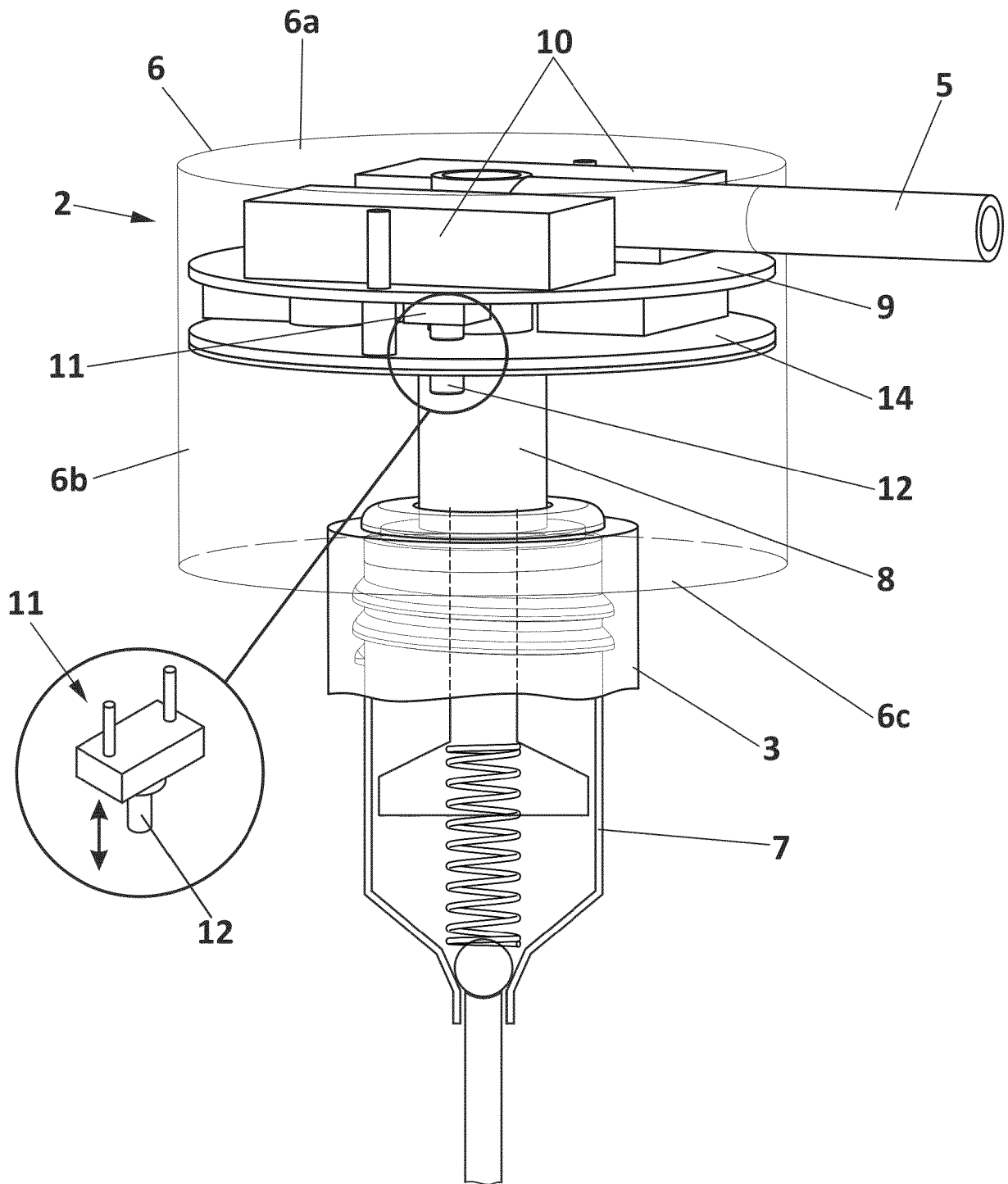
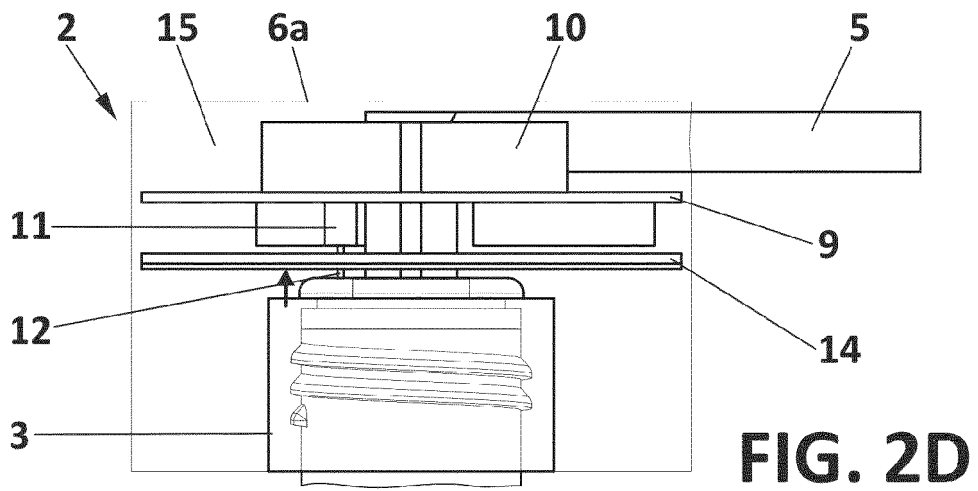
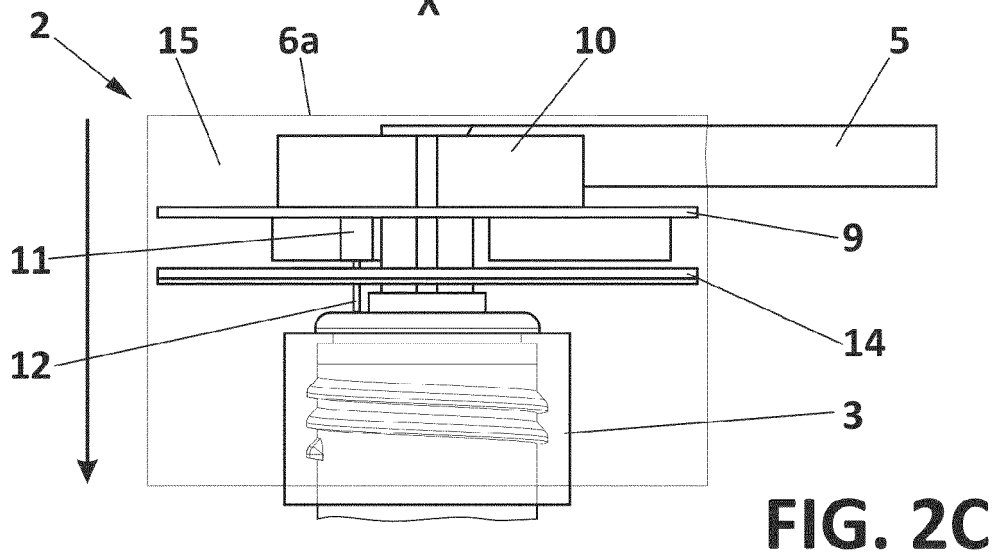
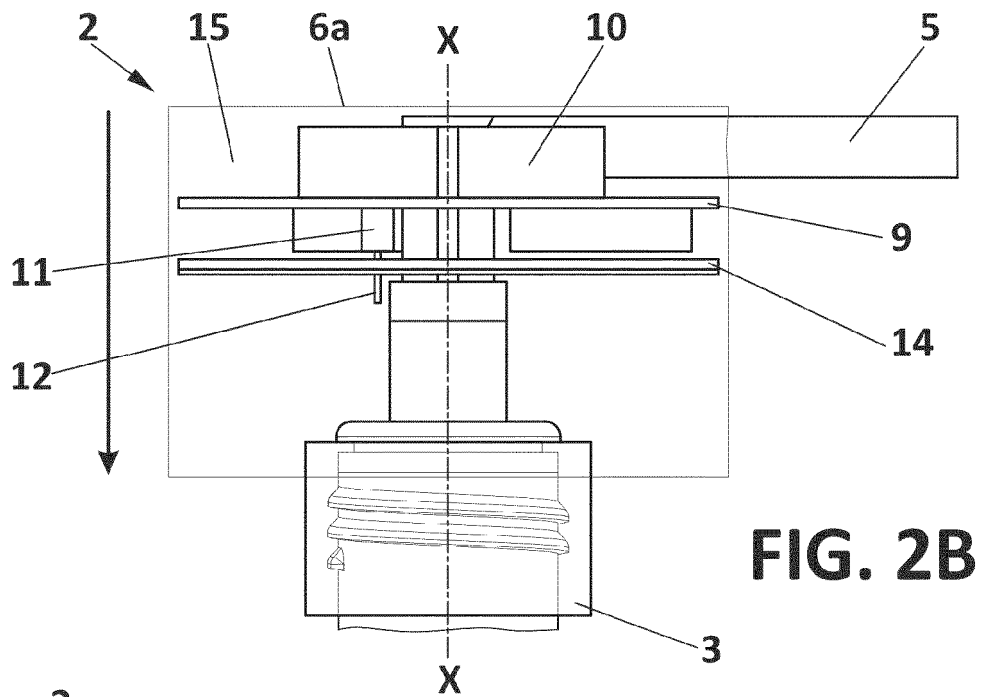
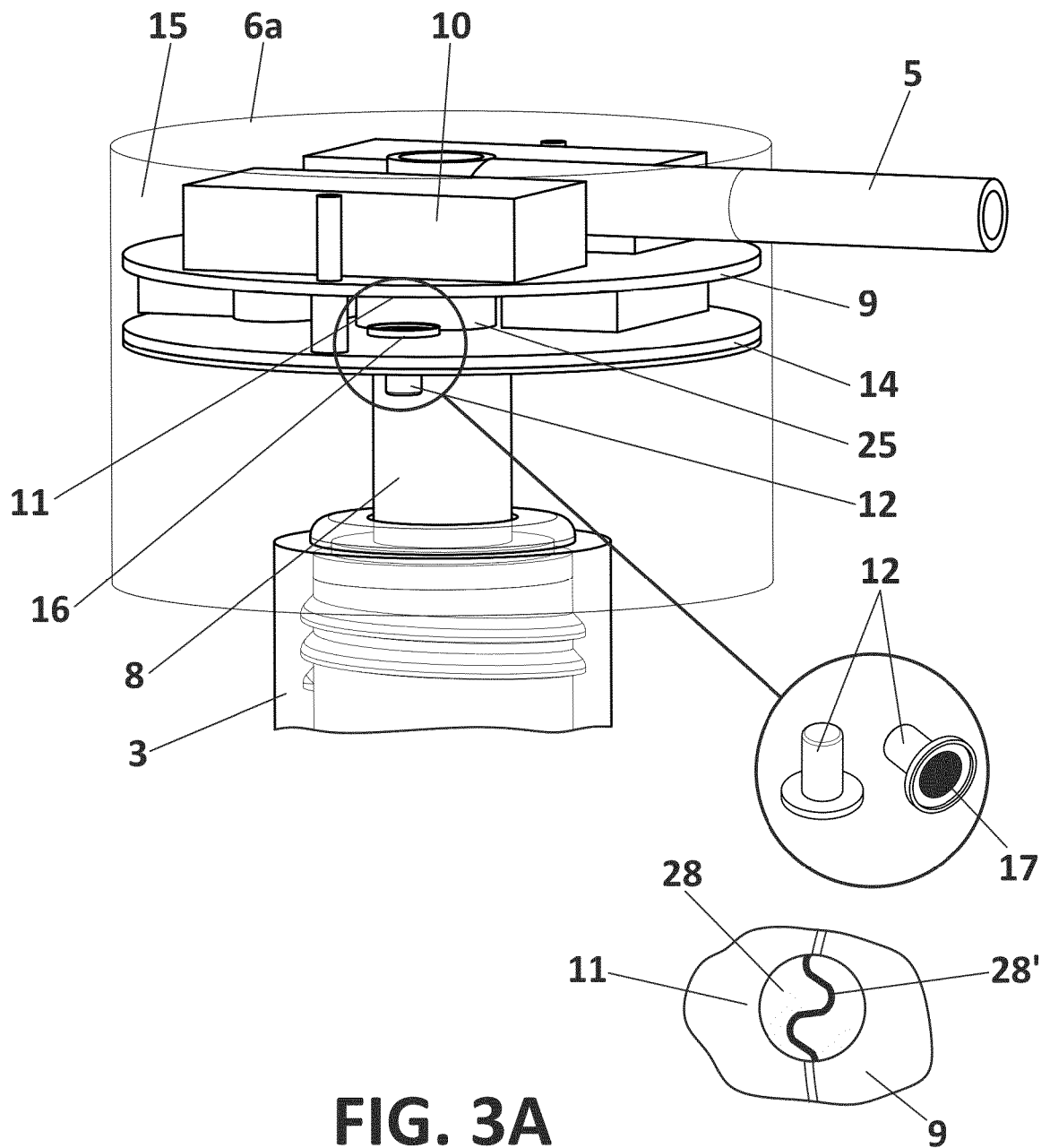
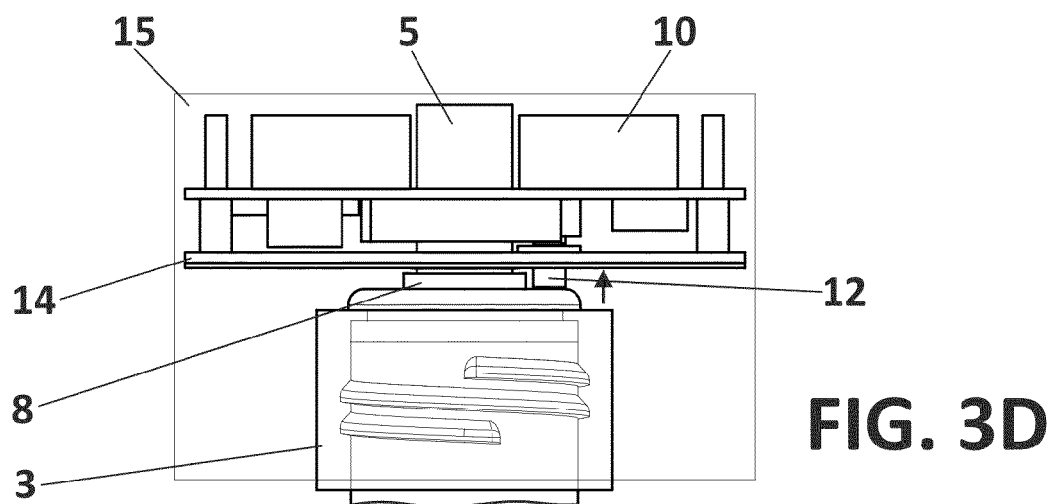
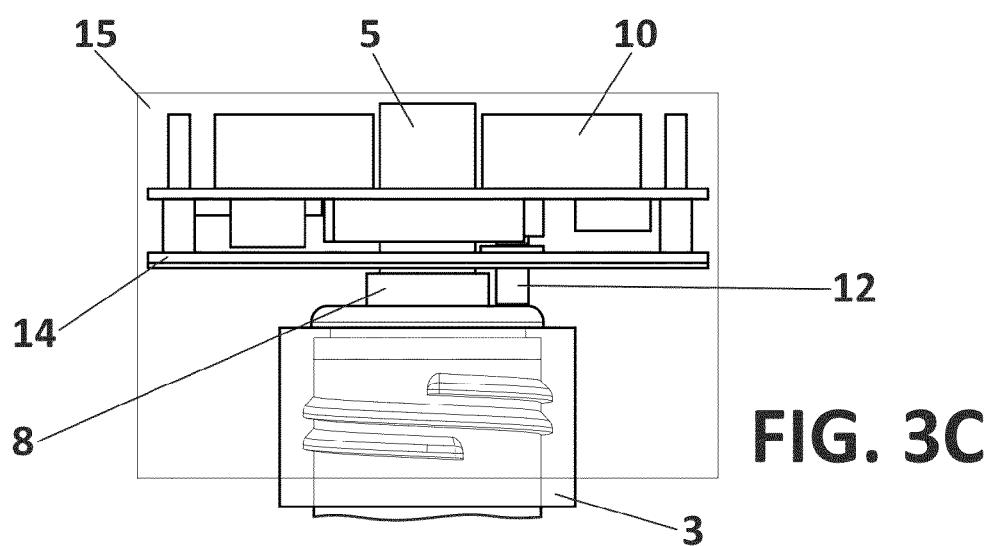
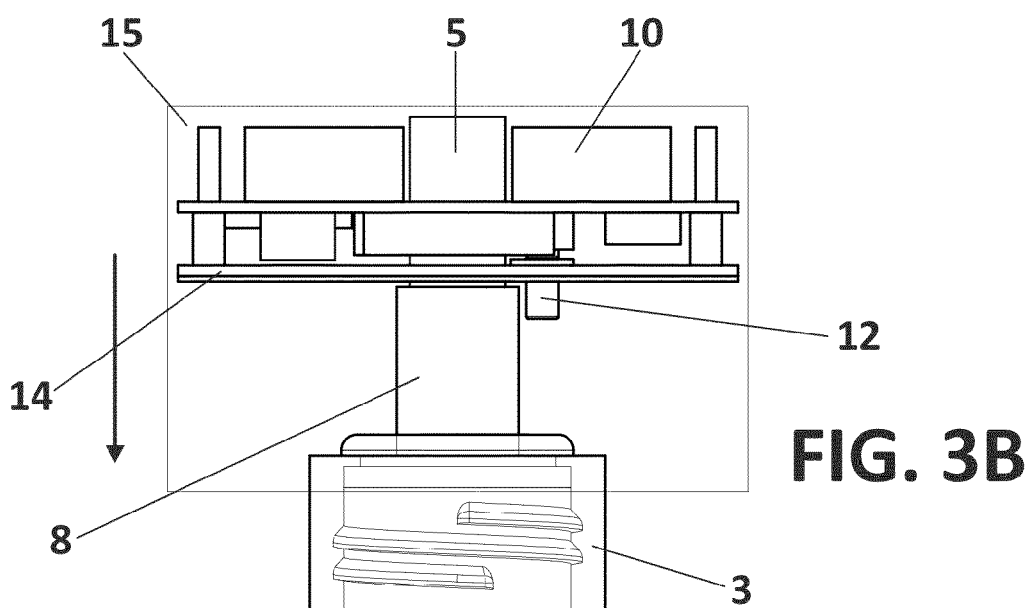


FIG. 2A







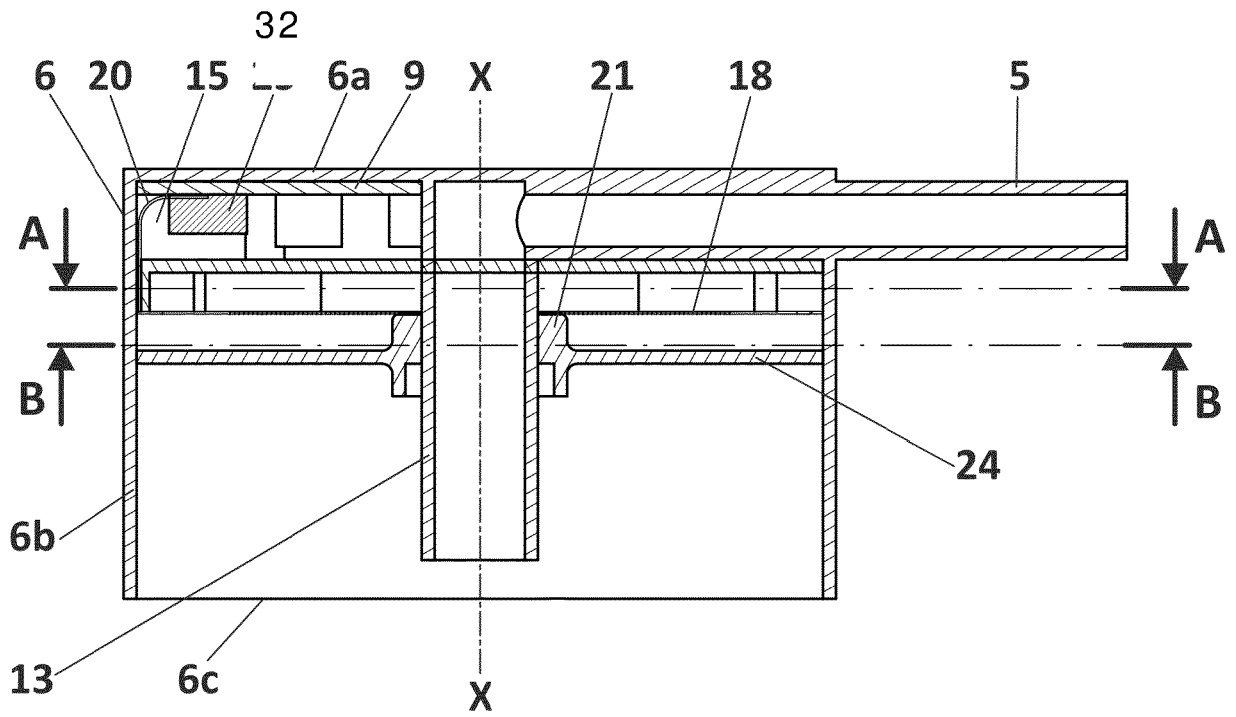


FIG. 4A

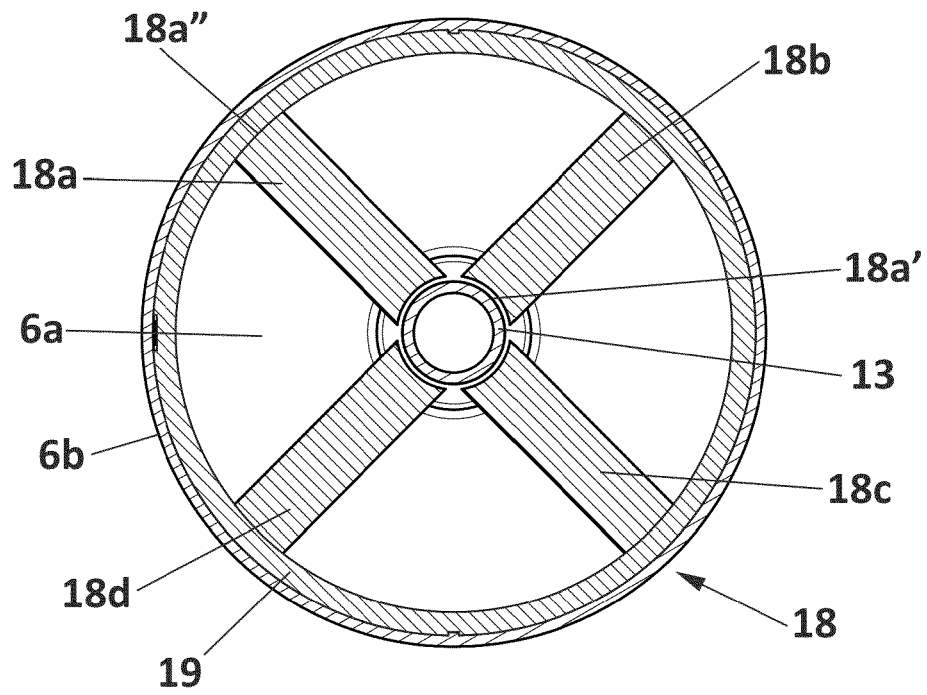


FIG. 4B

A-A

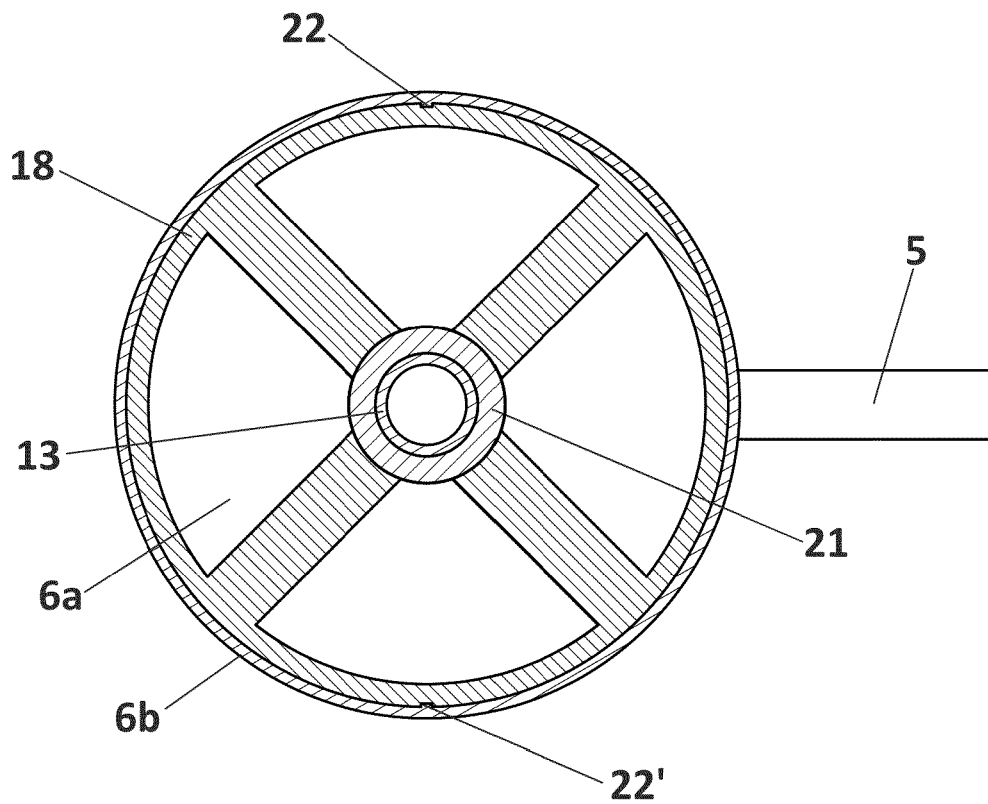
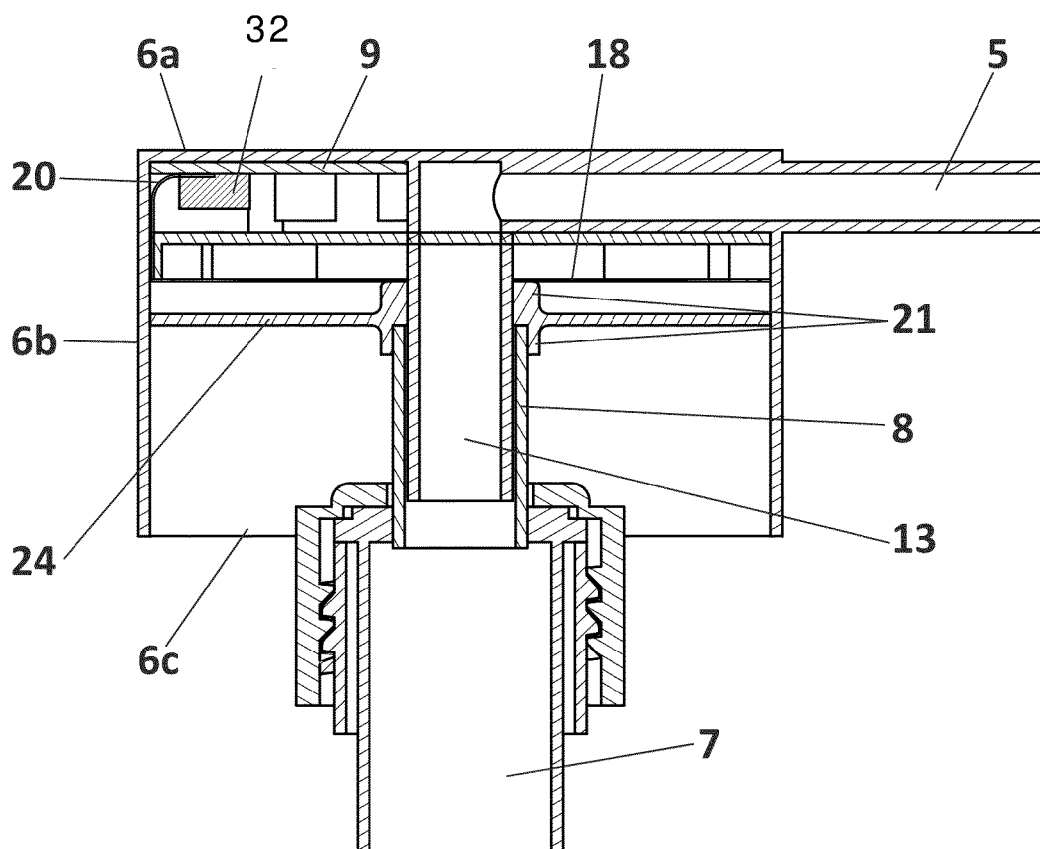
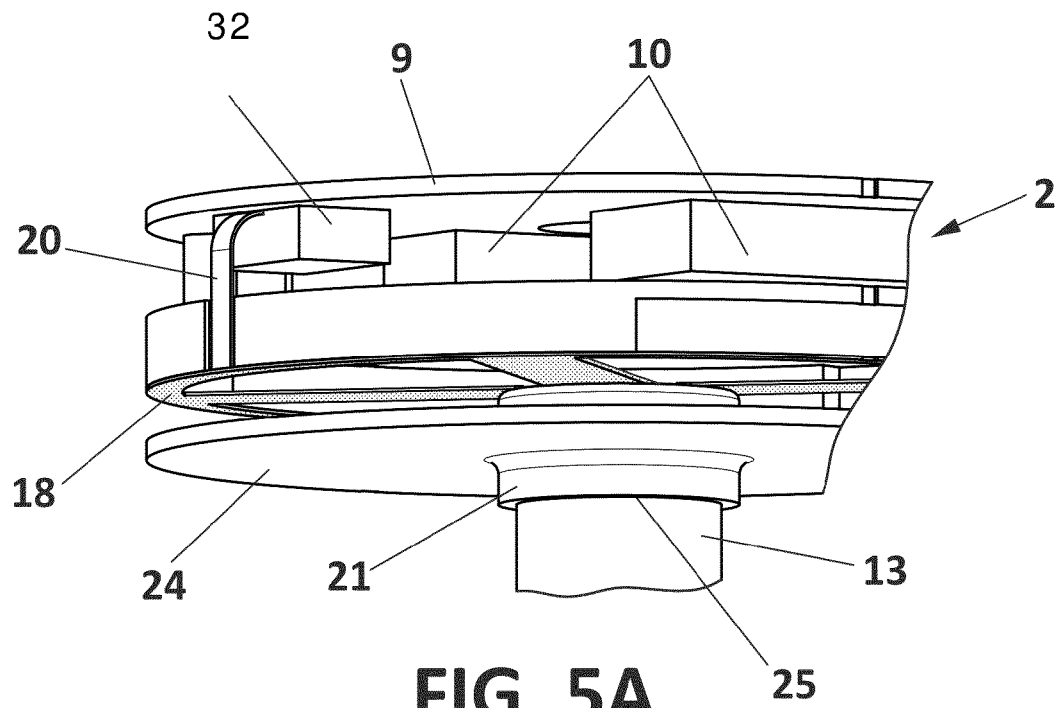


FIG. 4C

B-B



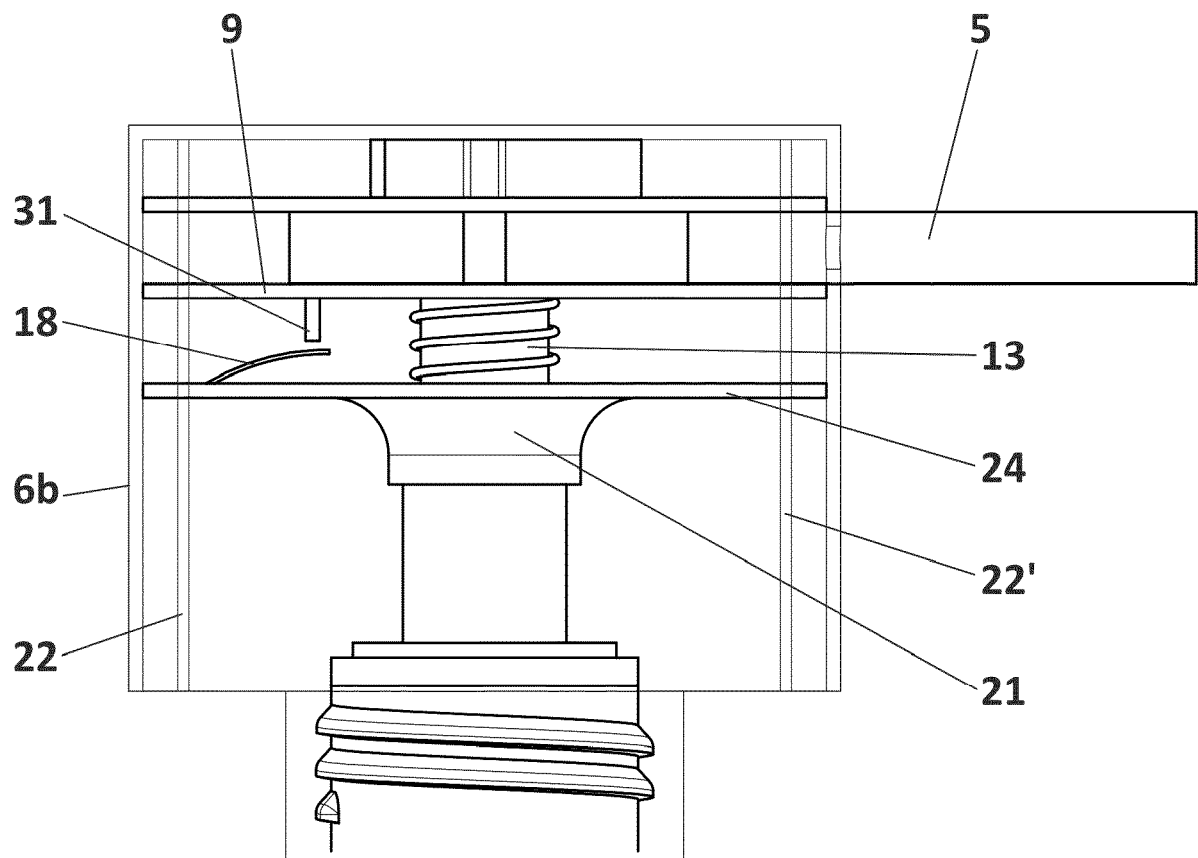


FIG. 5E

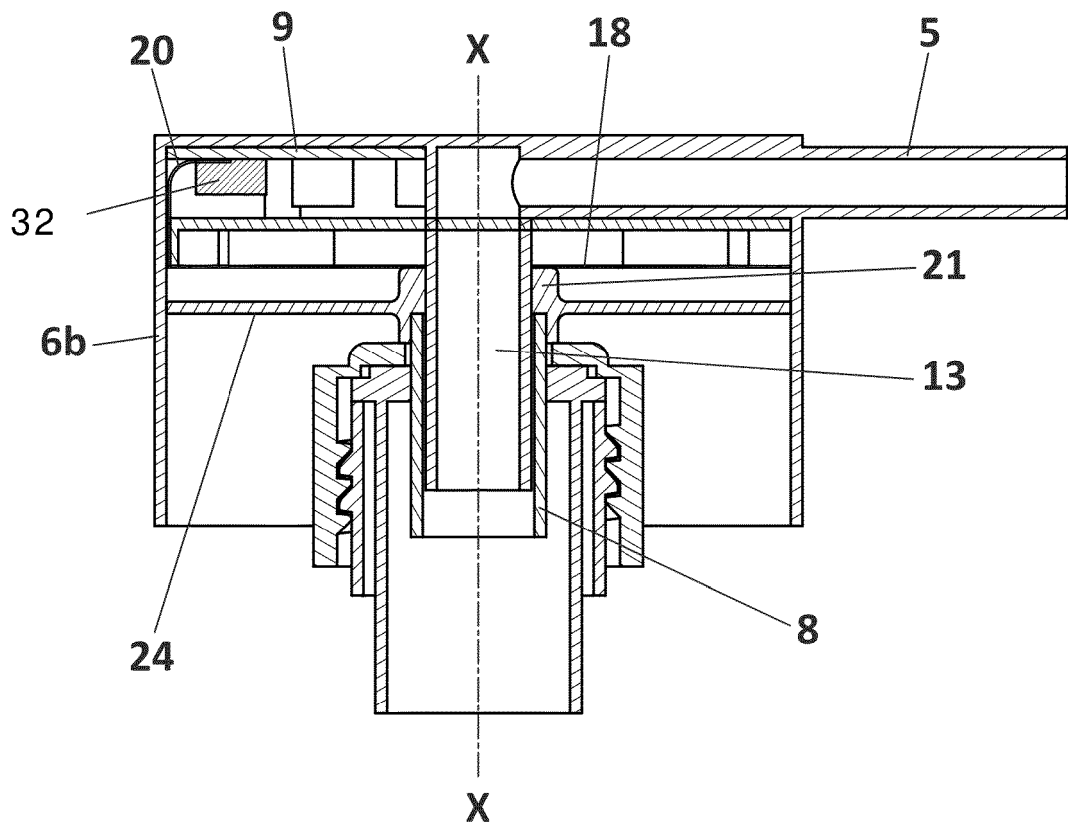


FIG. 5C

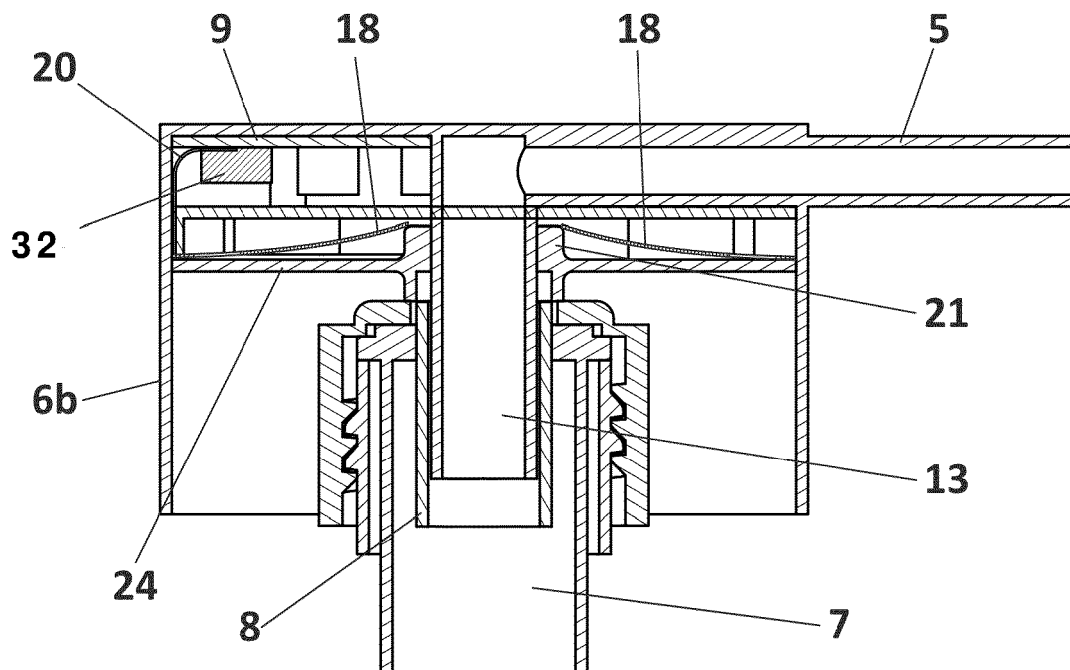
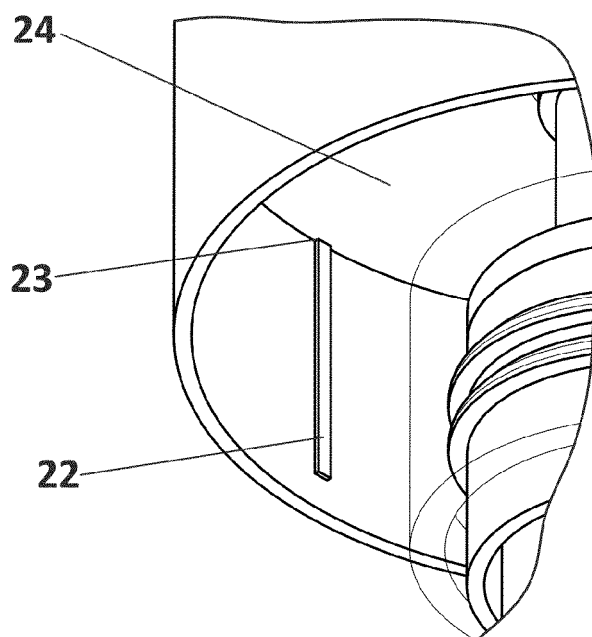
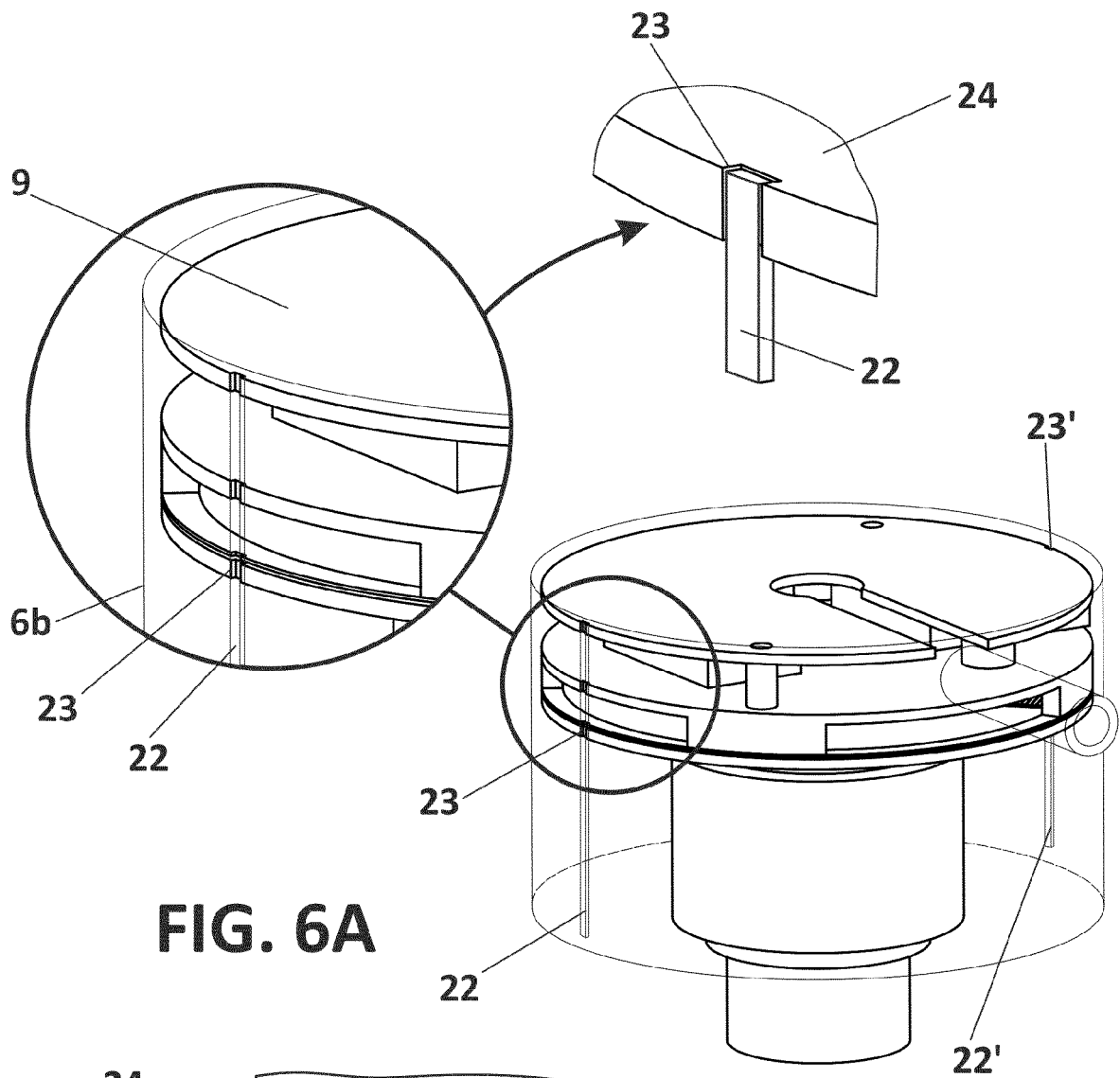


FIG. 5D



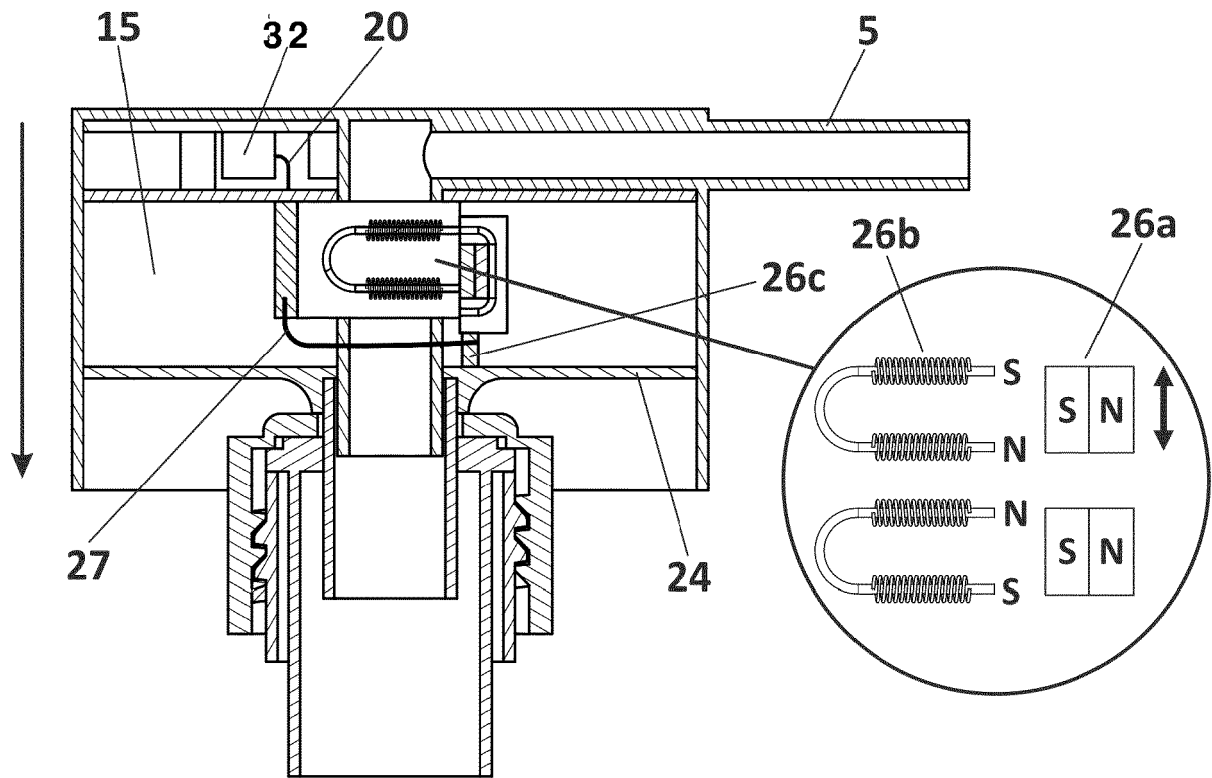


FIG. 7C

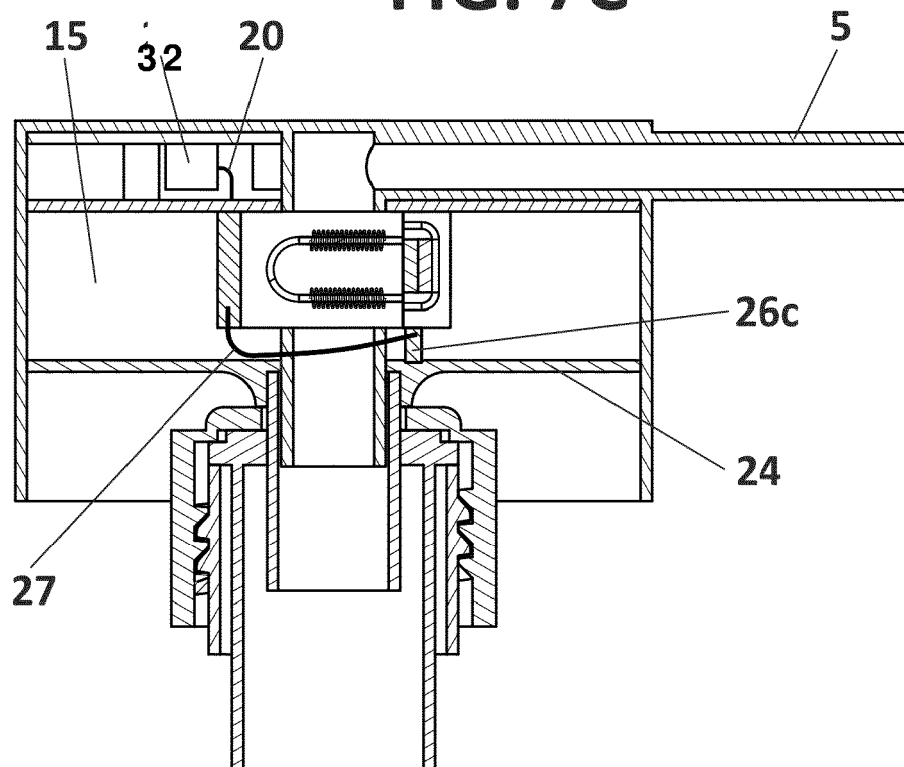
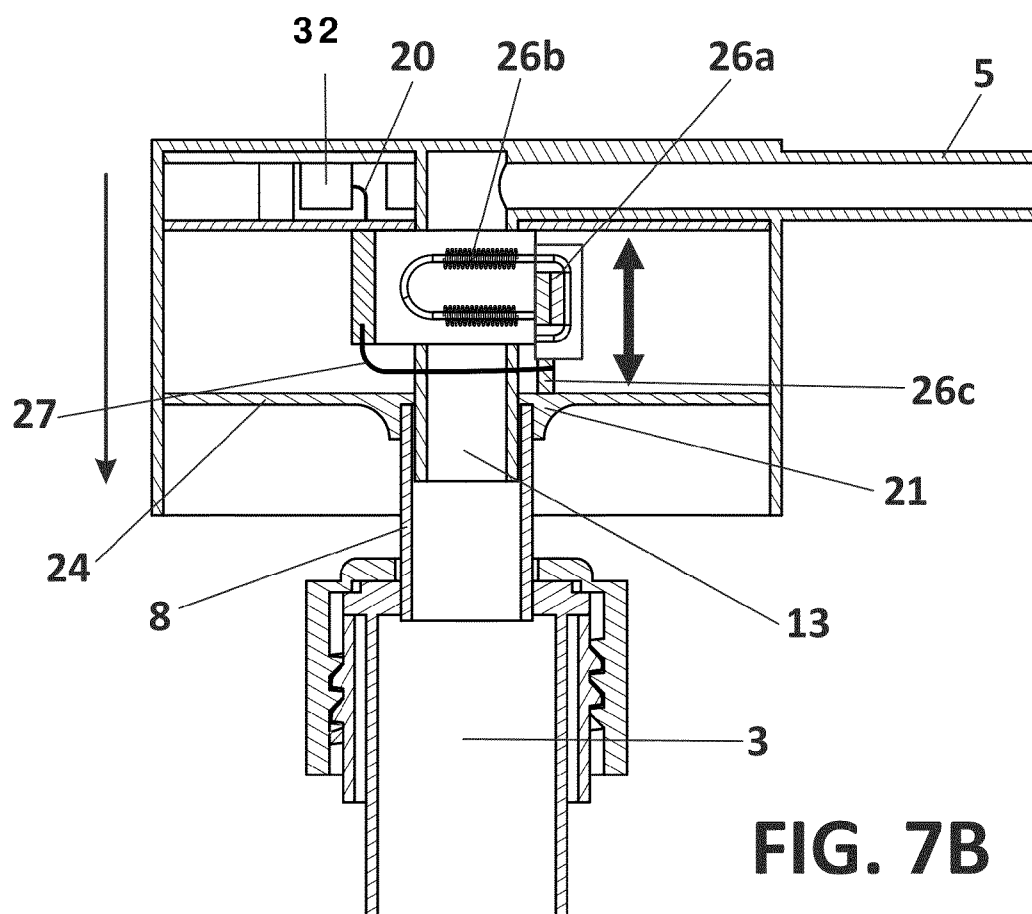
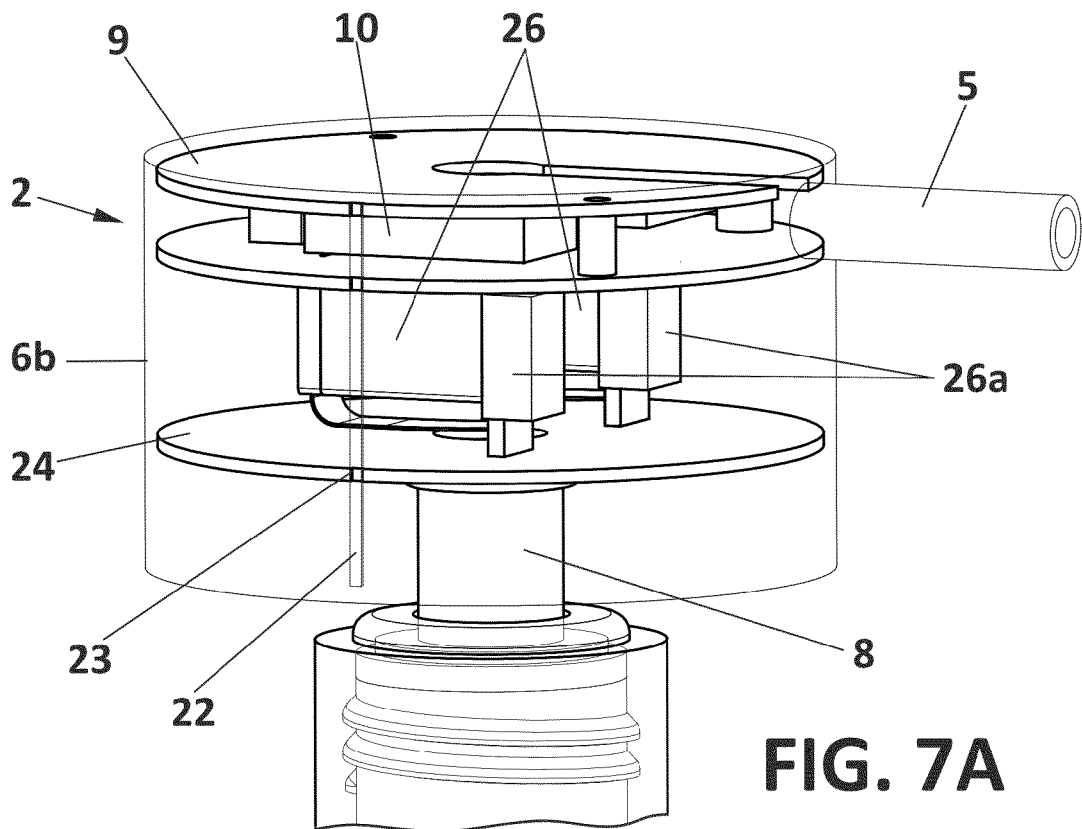


FIG. 7D



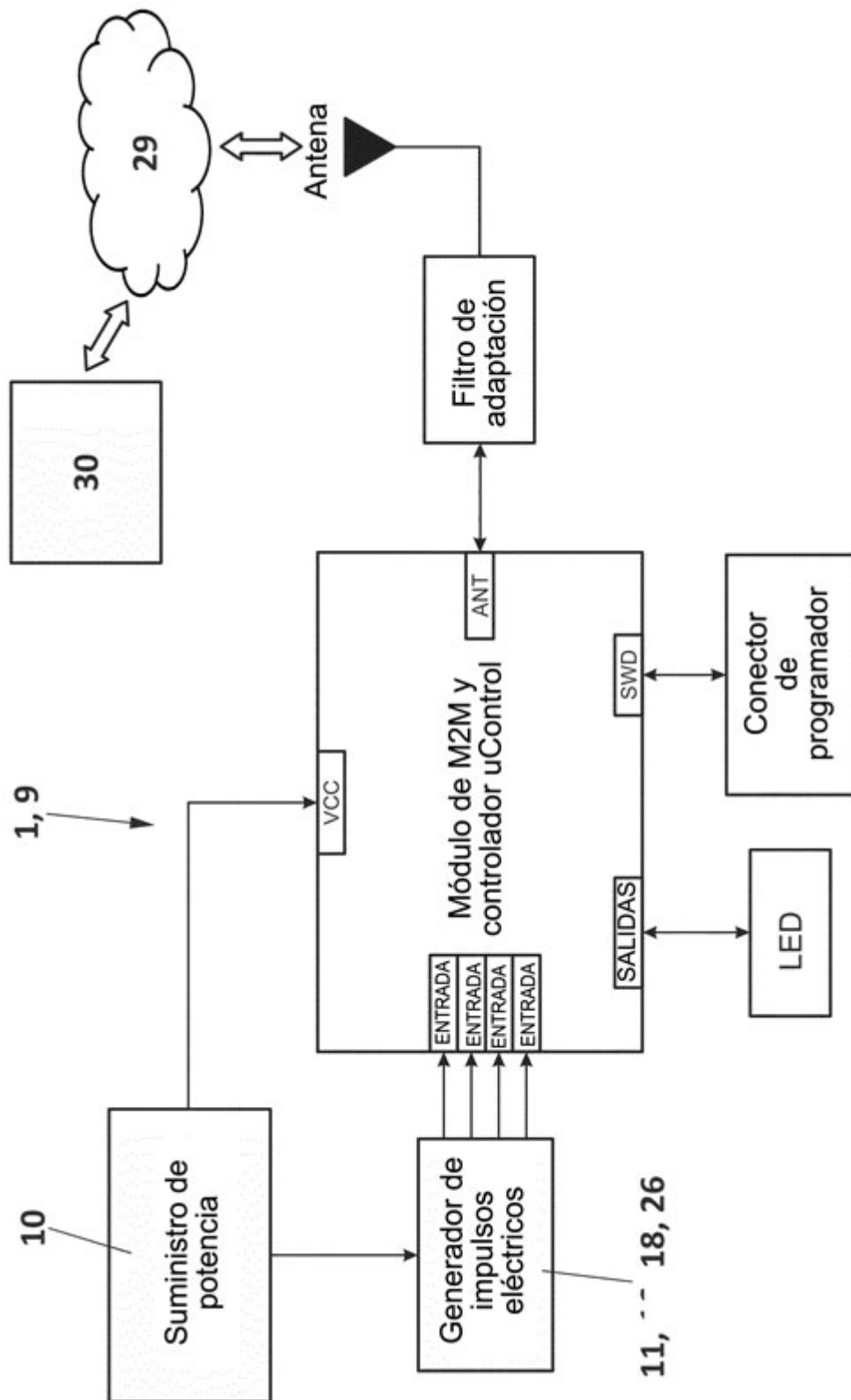


FIG. 8

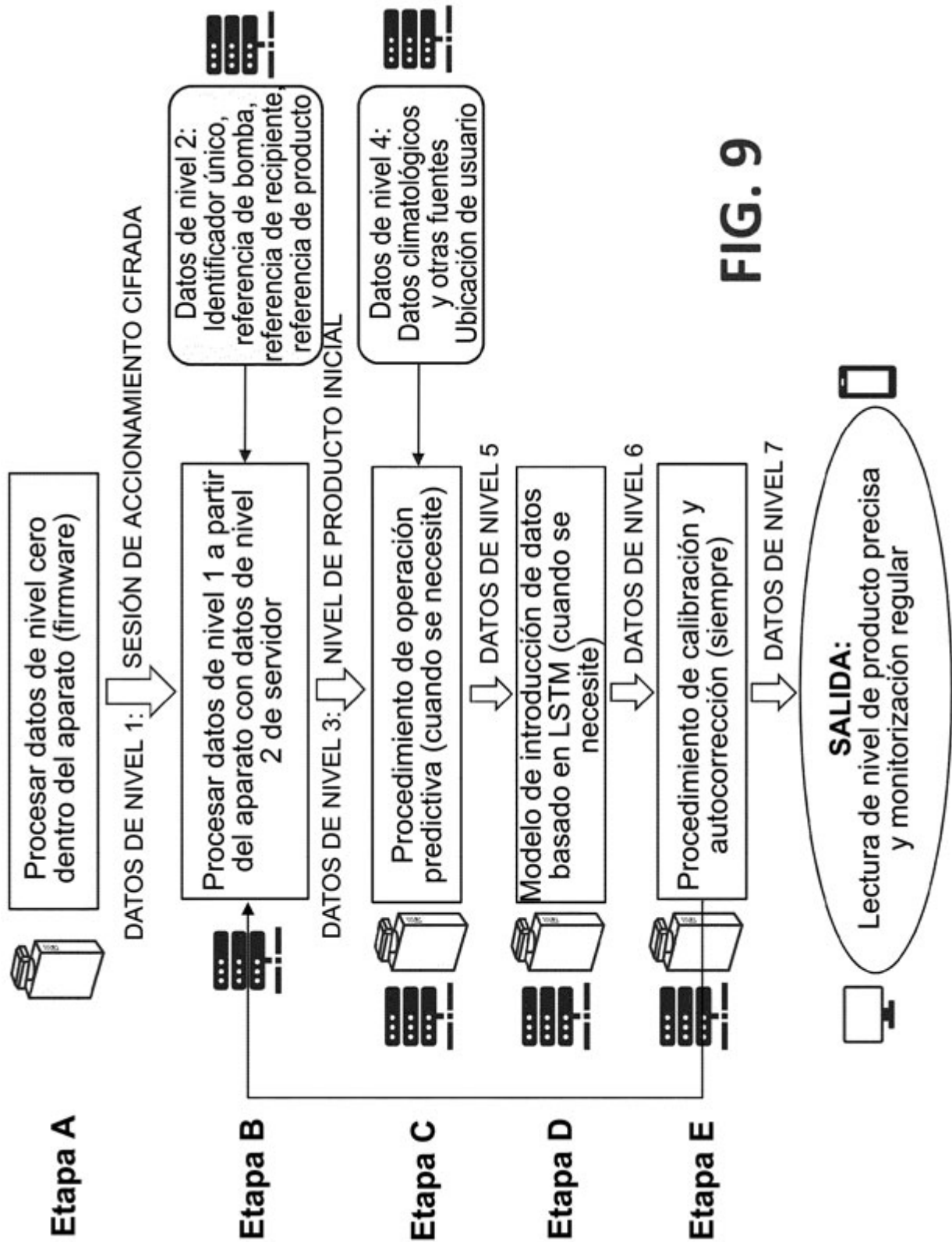


FIG. 9

Etapa A

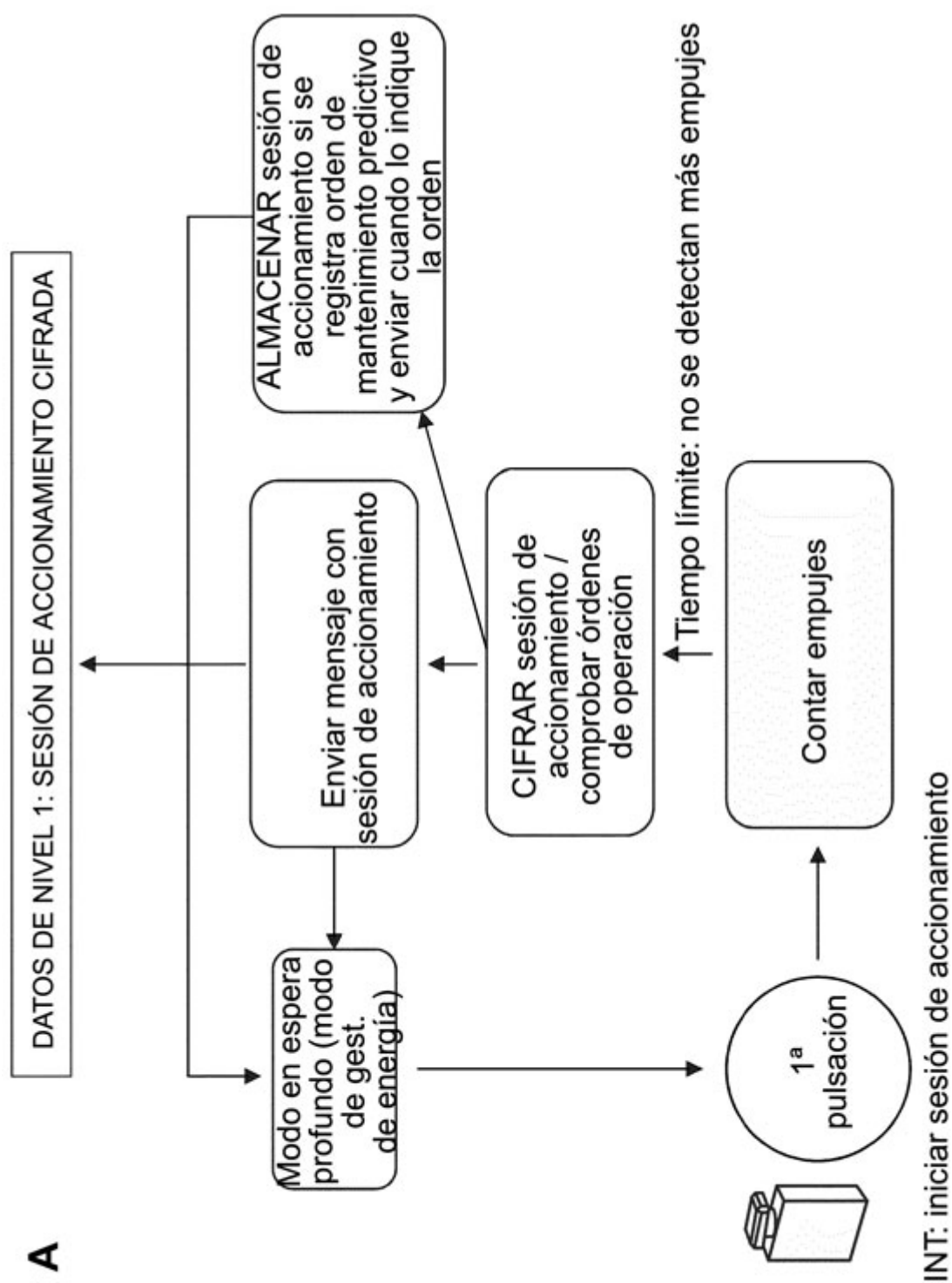


FIG. 10

Etapa B

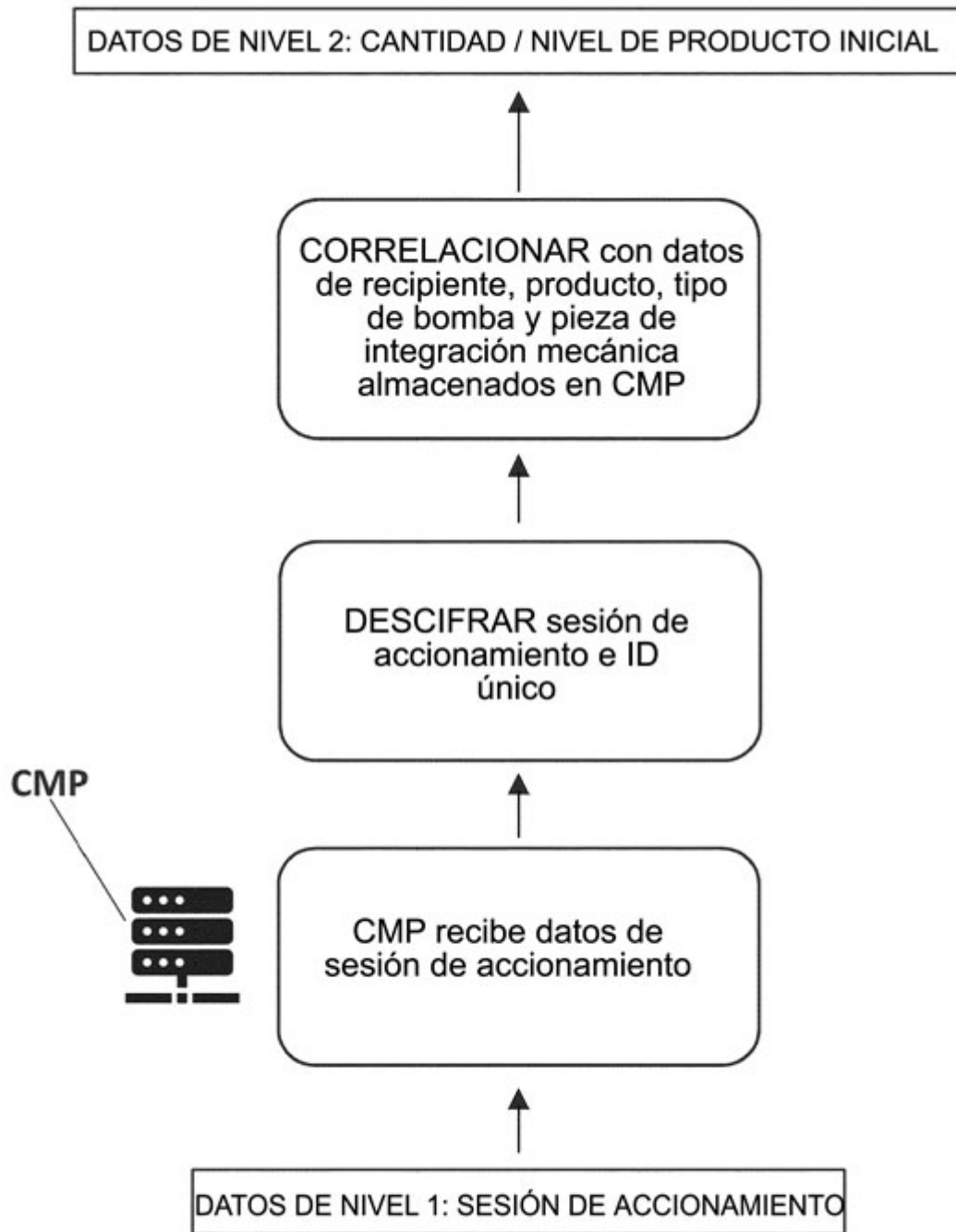


FIG. 11

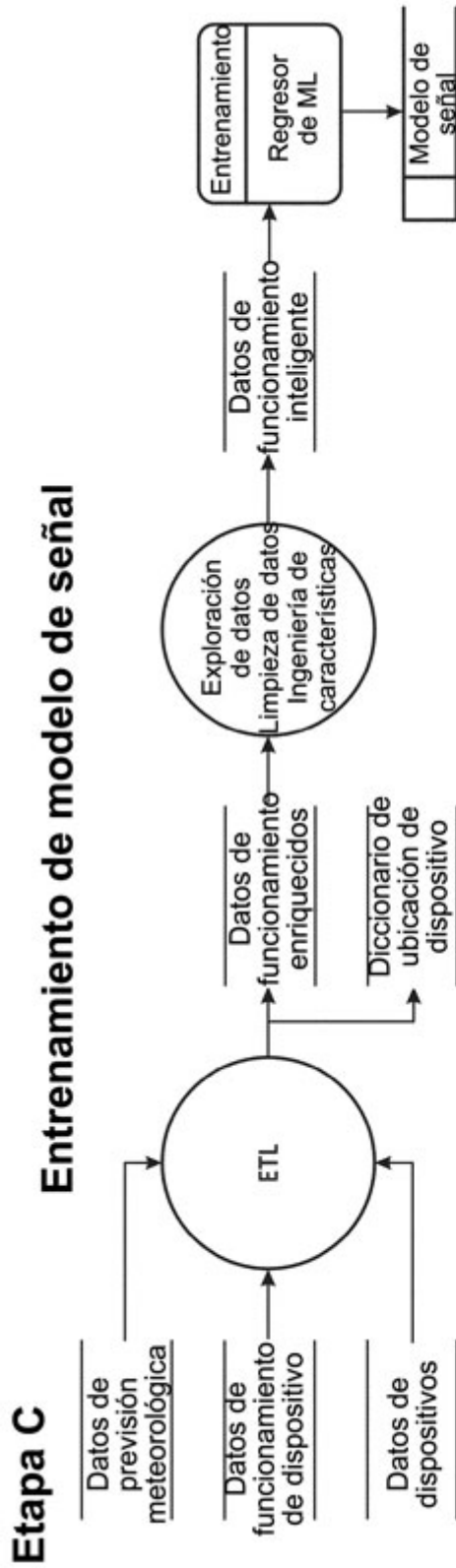


FIG. 12A

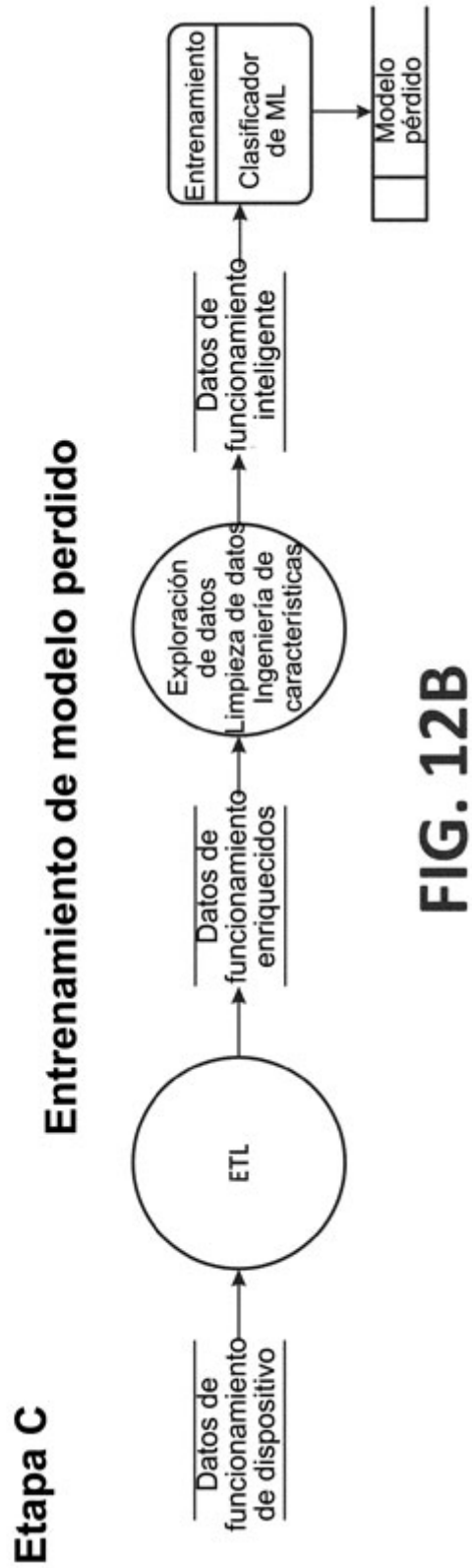


FIG. 12B

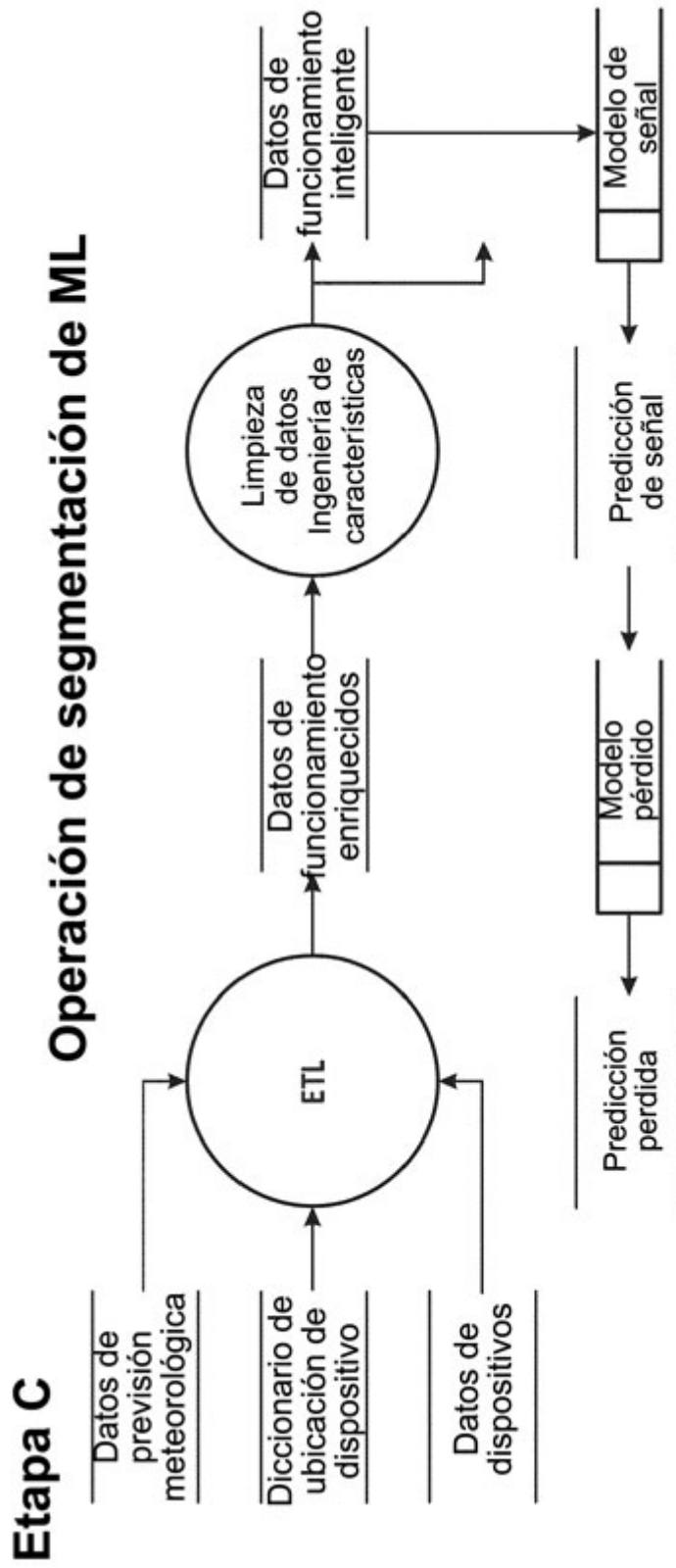


FIG. 12C

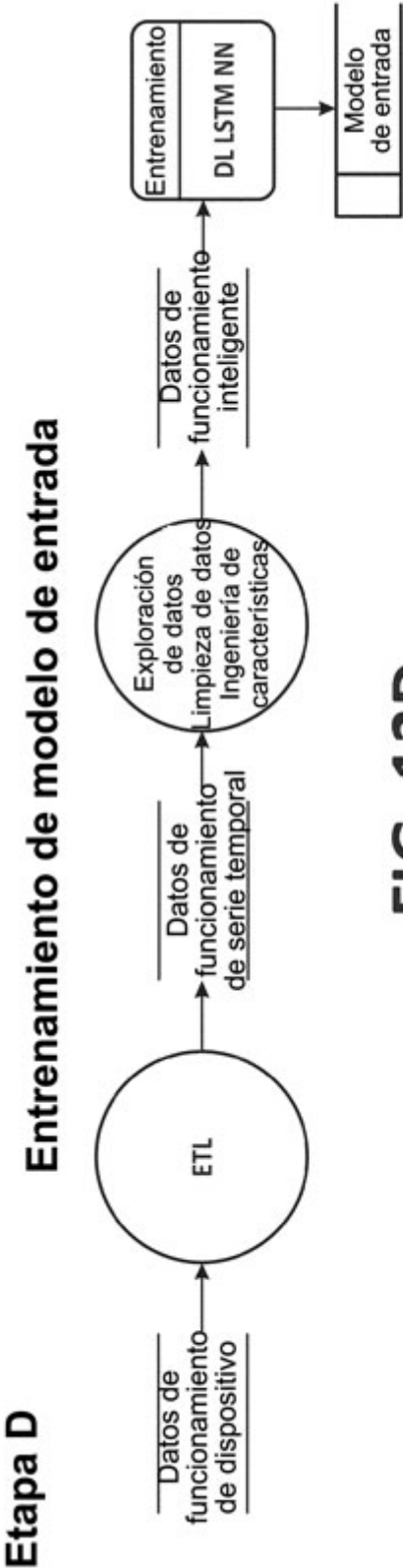


FIG. 12D

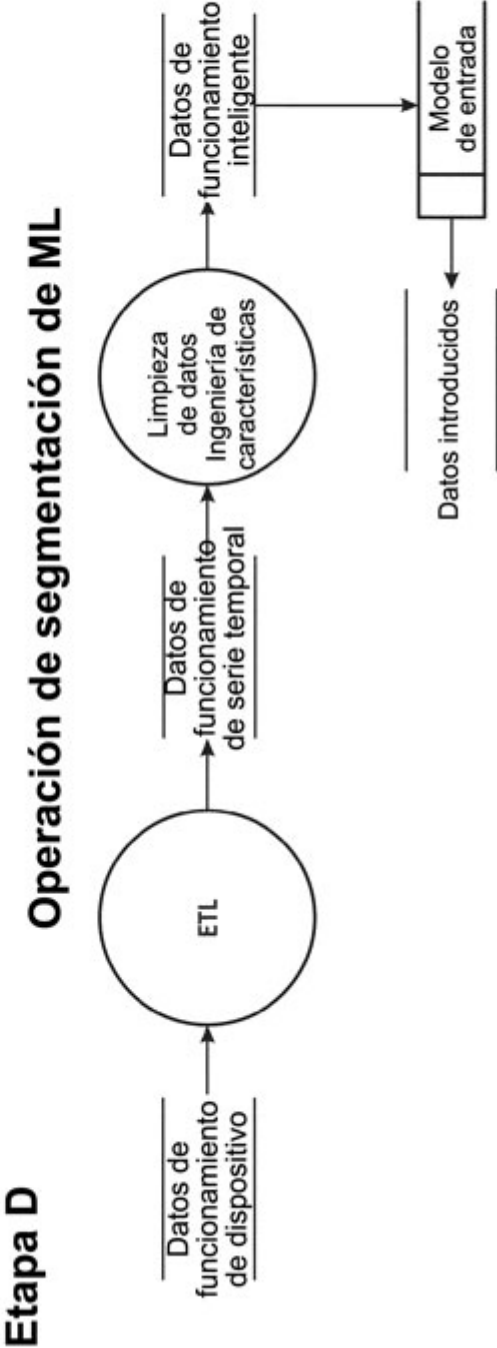


FIG. 12E

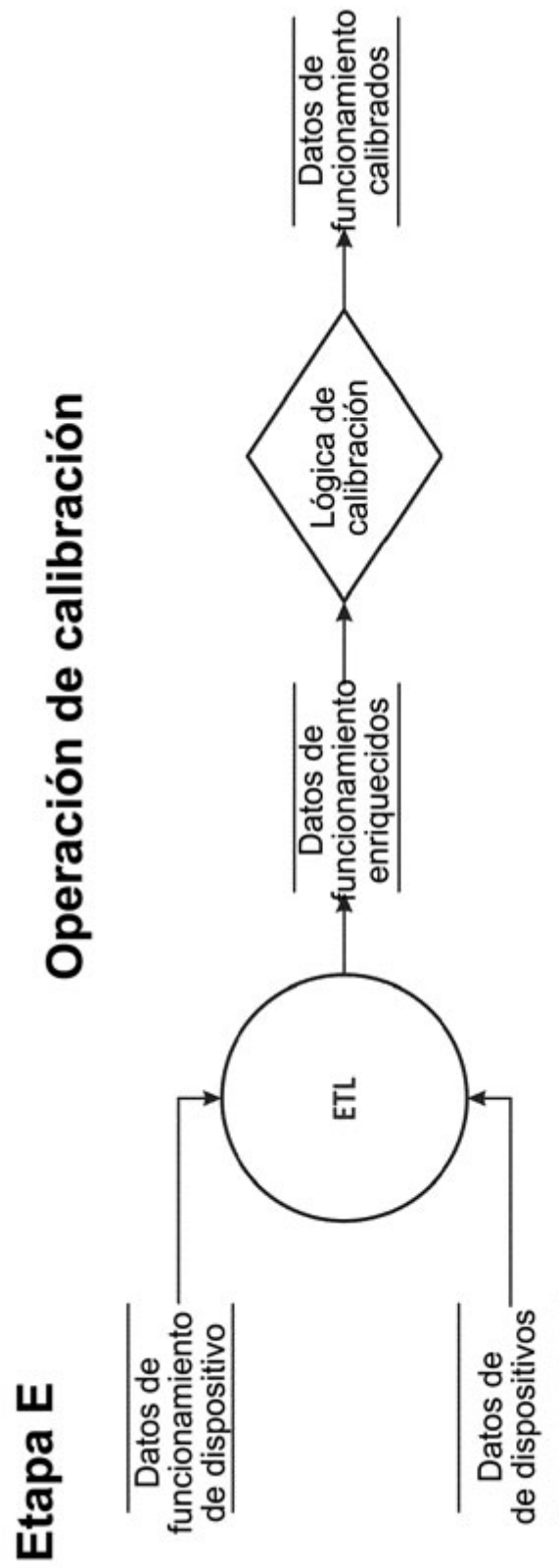


FIG. 12F