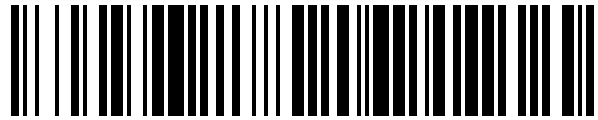


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 147 183**

21 Número de solicitud: 201531147

51 Int. Cl.:

E05B 47/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

22.10.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

07.12.2015

71 Solicitantes:

**OJMAR, S.A. (100.0%)
Pol. Ind. Lerún, s/n
20870 ELGOIBAR (Gipuzkoa) ES**

72 Inventor/es:

**ZABALA ZABALETA, Jon;
ELICES RUIZ, Aketza ;
MARTÍNEZ AMIANO, Xabier y
BOULLIÉ, Julien**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **CERRADURA ELECTRÓNICA Y SISTEMA DE CIERRE ELECTRÓNICO PARA MUEBLES,
ARMARIOS O TAQUILLAS**

ES 1 147 183 U

**CERRADURA ELECTRÓNICA Y SISTEMA DE CIERRE ELECTRÓNICO PARA
MUEBLES, ARMARIOS O TAQUILLAS**

DESCRIPCIÓN

5

Campo de la invención

La presente invención se engloba dentro del campo de las cerraduras electrónicas para taquillas, armarios o muebles.

10

Antecedentes de la invención

En la actualidad, las estaciones de transporte público, colegios, gimnasios, piscinas y equipamientos deportivos en general están equipados con taquillas para que los usuarios guarden temporalmente sus objetos personales. Cada taquilla dispone de una cerradura o sistema de cierre independiente, el cual controla la apertura y cierre de la taquilla. Los sistemas de cierre pueden ser puramente mecánicos (accionados mediante una llave) o electrónicos (accionados por ejemplo mediante teclado o una etiqueta RFID).

15

20

En cuanto a las taquillas equipadas con cerraduras electrónicas, en la mayoría de los casos dichos sistemas de cierre no están conectados con ninguna unidad central de control, sino que su comportamiento es individual y aislado. La alimentación de los componentes electrónicos de estos sistemas de cierre se puede realizar por cable o de manera local y aislada mediante una batería en cada cerradura electrónica.

25

30

En el caso de alimentación por cable, uno o varios cables de alimentación de la instalación donde se ubican las taquillas sirve para alimentar todas y cada una de las cerraduras electrónicas de la instalación en todo momento, con la ventaja de no tener nunca problemas de alimentación salvo avería general en el sistema de alimentación de la instalación o un fallo poco probable en alguno de los cables de alimentación. Sin embargo, tiene el inconveniente de que una vez fabricado el mueble es difícil adaptarlo, crear ranuras o canaletas para esconder el cableado. Si no se hace muy bien, el propio material que deja el usuario dentro de la taquilla puede dañar la instalación. Además, se necesita un despliegue de cables por toda la instalación para llegar a todas y cada una de las taquillas, algo en muchos casos costoso y poco viable en función de donde se ubiquen.

35

Para evitar el laborioso y complicado proceso de alimentar por cable a cada taquilla de la

instalación, se opta en muchos casos por alimentar los sistemas de cierre electrónicos de manera individual mediante baterías. Esto obliga a llevar un control individual del nivel de carga de cada batería para reemplazarla a tiempo antes de que se agote, lo cual puede ser complicado y poco eficiente en instalaciones con un número elevado de taquillas.

5

En otros casos las taquillas de la instalación pueden formar parte de un sistema gobernado por una unidad central, la cual permite el control y configuración remota de las taquillas. El sistema de taquillas en algunos casos está controlado por una o varias unidades locales, que están normalmente a su vez conectadas a una unidad central. Por ejemplo, en algunos gimnasios una unidad local gobierna el cierre de hasta 32 taquillas desde una pantalla, habiendo tantas pantallas como bloques de 32 taquillas. En estos sistemas centralizados las cerraduras electrónicas de las taquillas están alimentadas por cable y comunicadas también de manera alámbrica con la unidad de control central o local. Estos sistemas de taquillas no tienen problemas de alimentación, al ser alimentadas por cable, y pueden ser gestionados de forma remota por la unidad central. Sin embargo, siguen teniendo el inconveniente de necesitar una costosa, y en muchos casos complicada, instalación de los cables de alimentación y los cables de comunicación con la unidad central.

En los sistemas actuales de taquillas con control centralizado no se emplean baterías para alimentar los sistemas de cierre al no ser una solución práctica, ya que la energía consumida en el propio funcionamiento de la cerradura electrónica y en la comunicación inalámbrica con la unidad central de control obligaría a reemplazar la batería cada pocos días, lo que lo convierte en una opción no viable. Estos sistemas de taquillas con control centralizado solo funcionan en modo "online", las taquillas no pueden funcionar en modo autónomo en caso de fallo de alimentación centralizada y/o de la unidad central.

La cerradura electrónica y el sistema de cierre electrónico para taquillas de la presente invención soluciona el problema anterior, al estar las cerraduras alimentadas por baterías y pudiendo funcionar en modo autónomo o gestionadas por una unidad central, con un consumo mínimo que permite una duración de las baterías de más de dos años en condiciones normales de uso.

Descripción de la invención

La presente invención se refiere a una cerradura electrónica y un sistema de cierre electrónico para muebles, armarios o taquillas que comprende una pluralidad de cerraduras

electrónicas gobernadas por una unidad central de control. La invención es especialmente apropiada para ser utilizada, entre otras, en taquillas de instalaciones deportivas, tales como piscinas públicas o gimnasios.

5 La cerradura electrónica de la presente invención está alimentada por batería y puede funcionar de manera autónoma (modo “stand-alone”), en línea (modo “online”) o en modo combinado. Cuando opera en modo online la cerradura está gestionada remotamente y de manera inalámbrica por un servidor o unidad de control central, el cual se encarga de asignar cerraduras a usuarios, dar permisos de apertura y cierre, gestionar alarmas,
10 actualizar la programación y la configuración de cerraduras, etc. La batería o pilas están colocadas en un compartimento extraíble que permite el cambio de baterías fácil y rápido (se extrae el módulo completo y no queda sujeto a la cerradura, lo que permite manipularlo de manera cómoda). Una vez realizado el cambio o recarga de pilas o batería, se vuelve a recolocar en la cerradura y se mantiene sujeto a la cerradura, preferentemente con el uso de
15 un tornillo que lo mantiene en su colocación y asegura un buen contacto eléctrico.

La cerradura electrónica comprende una carcasa con medios para su fijación en la parte interior de una puerta de un mueble, armario o taquilla, un elemento de cierre electrónicamente activable, un módulo de alimentación autónoma mediante al menos una
20 batería, un módulo de comunicaciones inalámbrico (preferiblemente un módulo WiFi), y un módulo de control electrónico.

El módulo de control electrónico está configurado para operar la cerradura en uno cualquiera de los siguientes modos de funcionamiento: un modo autónomo o un modo en línea. En
25 modo de funcionamiento autónomo, la cerradura efectúa autónomamente la activación del elemento de cierre en función de unos datos de acceso recibidos. En modo de funcionamiento en línea, la cerradura envía inalámbricamente unos datos de acceso a una unidad central de control y efectúa la activación del elemento de cierre en función de unas instrucciones de activación recibidas remotamente de dicha unidad central de control,
30 pasando automáticamente la cerradura a operar en modo autónomo en condiciones de fallo de comunicación con la unidad central de control.

La cerradura electrónica comprende preferentemente unos medios electrónicos de acceso para la recepción de los datos de acceso, los cuales normalmente incluirán al menos un
35 identificador o un código de acceso.

5 En una realización preferente los medios electrónicos de acceso son inalámbricos, y preferiblemente inalámbricos de proximidad mediante RFID y/o NFC, comprendiendo en este caso una antena RF y un lector RFID y/o NFC. La antena RF puede estar ubicada en el interior de la carcasa o, en el caso de taquillas de paredes metálicas, en el orificio de paso de la puerta metálica de la taquilla. El lector RFID y/o NFC está preferentemente configurado para energizar periódicamente la antena RF y, en caso de detección de una identificación RFID y/o NFC, despertar al módulo de control electrónico de la cerradura.

10 Los medios electrónicos de acceso pueden comprender, adicionalmente a los medios electrónicos de acceso inalámbricos o como alternativa a los mismos, un módulo con medios para su fijación en la parte frontal de la puerta y configurado para comunicarse con el módulo de control electrónico, incorporando dichos medios electrónicos de acceso al menos uno cualquiera de los siguientes medios: un teclado, un lector infrarrojo, un lector
15 biométrico.

La cerradura electrónica puede comprender también un led visible en el frontal de la puerta para indicar el estado de la cerradura.

20 En una realización preferida, la cerradura electrónica se comunica inalámbricamente con la unidad central de control a iniciativa de la cerradura, manteniendo el módulo de comunicaciones inalámbrico desactivado cuando no hay comunicación.

25 La cerradura electrónica puede comprender unos medios de detección del estado de la cerradura conectados al módulo de control electrónico. Estos medios de detección comprenden un sensor de bloqueo, un sensor de cierre y un sensor de apertura para detectar tres posibles posiciones diferentes del elemento de cierre: abierto, cerrado o bloqueado.

30 En una realización preferente la cerradura electrónica comprende un sistema de apertura y cierre automático del elemento de cierre con un motor y un carro móvil acoplado por un extremo al elemento de cierre y por su extremo opuesto a un sistema de transmisión mecánica encargado de convertir el movimiento rotatorio del motor en un movimiento lineal del carro móvil. El sistema de apertura y cierre automático también comprende un primer
35 elemento elástico situado entre el carro móvil y el elemento de cierre, presentado el primer

elemento elástico movilidad relativa con respecto al carro móvil en la dirección de desplazamiento del carro móvil.

5 En una posible realización el sensor de cierre detecta el carro móvil cuando está en la posición de cierre, el sensor de apertura detecta el carro móvil cuando está en la posición de apertura, y el sensor de bloqueo detecta la posición del elemento de cierre cuando está total o parcialmente en la posición de apertura. En este caso el módulo de control electrónico está configurado para identificar la posición de bloqueo del elemento de cierre o manipulaciones no autorizadas de la cerradura cuando simultáneamente el sensor de cierre
10 detecta que el carro móvil está en la posición de cierre y el sensor de bloqueo detecta que el elemento de cierre está en la posición de apertura; o cuando simultáneamente el sensor de apertura detecta que el carro móvil está en la posición de apertura y el sensor de bloqueo detecta que el elemento de cierre no está en la posición de apertura.

15 Los sensores de bloqueo, de cierre y de apertura pueden ser implementados mediante unos sensores ópticos o magnéticos que determinan el estado de la cerradura mediante la detección de un brazo del elemento de cierre y del extremo opuesto del carro móvil.

La cerradura electrónica puede también comprender un empujador y un gatillo de bloqueo.
20 El empujador está acoplado al carro móvil mediante interposición de un segundo elemento elástico, y tiene movilidad relativa con respecto al carro móvil en la dirección de desplazamiento del carro móvil. El gatillo de bloqueo gira alrededor de un eje definiendo una posición de bloqueo y una posición de desbloqueo, de forma que cuando el elemento de cierre está en la posición de apertura, el gatillo de bloqueo se coloca en su posición de desbloqueo, y cuando el elemento de cierre está en la posición de cierre, el gatillo de
25 bloqueo se sitúa entre el elemento de cierre y el empujador, bloqueando el gatillo de bloqueo el desplazamiento del elemento de cierre y actuando el empujador como tope del gatillo de bloqueo.

30 La cerradura electrónica puede comprender medios de detección de puerta cerrada, los cuales a su vez pueden comprender un sensor magnético o de tipo 'reed' alojado en una cavidad practicada en la pared lateral de la carcasa en la que se ubica el elemento de cierre, estando dicho sensor magnético conectado al módulo de control electrónico para determinar si la puerta está cerrada mediante la detección de un imán fijado en la pared lateral interior
35 del mueble, armario o taquilla.

El módulo de control electrónico puede estar configurado para identificar manipulaciones no autorizadas del mueble, armario o taquilla mediante la detección de apertura de la puerta cuando el elemento de cierre está en una posición cerrada y generar una alarma de aviso.

5

La cerradura electrónica puede comprender un sensor de ultrasonidos o un sensor volumétrico de tipo PIR ubicado en la parte trasera de la carcasa y conectado al módulo de control electrónico para detectar si el interior del mueble, armario o taquilla está vacío u ocupado.

10

La presente invención también se refiere a un sistema de cierre electrónico para muebles, armarios o taquillas. El sistema comprende una pluralidad de cerraduras electrónicas como las descritas anteriormente y al menos una unidad de control en comunicación con las cerraduras electrónicas. La unidad o unidades de control están configuradas para, ante la recepción de unos datos de acceso enviados inalámbricamente por una cerradura electrónica, comprobar si dichos datos de acceso otorgan permiso para operar la cerradura electrónica, y enviar a la cerradura electrónica unas instrucciones de activación del elemento de cierre en función de dicha comprobación.

15

20

En una realización preferente la unidad de control se implementa como una unidad central de control. En otra realización la unidad de control se implementa como una pluralidad de unidades de control distribuidas. Las cerraduras electrónicas y la unidad o unidades de control pueden formar una red local o de área extensa configurable.

25

La cerradura electrónica dispone de una configuración que permite reducir el consumo de energía al mínimo, aumentando drásticamente la duración de la batería, consiguiendo que la cerradura esté dormida la mayor parte del tiempo. La electrónica de la cerradura electrónica está la mayor parte del tiempo dormida, y dispone de unos medios de despertar para despertar la electrónica cuando el usuario actúa sobre la cerradura o en caso de vandalismo y así conseguir una reducción drástica del consumo de la batería.

30

La cerradura electrónica presenta otras ventajas adicionales. En primer lugar, la cerradura electrónica se constituye de un único módulo, lo cual facilita enormemente su montaje. Además, la cerradura se monta en la parte interior de la puerta del mueble o taquilla, en lugar del marco, al no requerir cable de alimentación o de comunicación con el servidor

35

central. De esta forma permite una fácil actualización de cerraduras mecánicas o electrónicas autónomas utilizando las fijaciones estándares ya existentes en las puertas, convirtiendo fácilmente un sistema existente de taquillas independientes en un sistema de taquillas con control inalámbrico centralizado. Por tanto, se facilita enormemente el montaje de sistemas de taquillas online, sin requerir el montaje de cableado adicional ni de equipos intermedios en el mueble. Por otro lado, el sistema de taquillas online, si así se configura, permite acceder a cualquier cerradura electrónica directamente desde Internet sin necesidad de usar pasarela de enlace (gateway).

Adicionalmente, la cerradura electrónica se abre o cierra de manera automática una vez ha sido activada por los medios de activación, ya que no dispone de pomo o tirador exterior para activación manual del mecanismo, lo cual permite mantener el aspecto liso de la parte exterior del mueble o taquilla y dejar únicamente visibles, si el usuario lo desea, unos indicadores luminosos para ayudar al uso de la cerradura, indicando si la taquilla está libre (verde) u ocupada (rojo). Una de las dificultades en las cerraduras ya conocidas consiste en mantener las puertas de las taquillas que no están ocupadas en posición totalmente cerrada, ya que la puerta se mantiene un poco abierta, lo cual afecta a la estética. Estas cerraduras suelen estar completamente dormidas y para encender la electrónica el propio usuario tiene que empujar ligeramente la puerta, lo cual activa un interruptor mecánico que, a su vez, enciende la electrónica, y entonces se puede operar la cerradura con el medio de acceso RFID. Ello implica dos movimientos del usuario, uno para encender la cerradura y otro para acercar la llave RFID. Sin embargo, en la cerradura de la presente invención la puerta puede estar totalmente cerrada y con una única actuación el usuario acerca el soporte, se consigue despertar la cerradura y operar con los datos de la llave RFID en un único movimiento del usuario.

Como ventaja adicional, mientras que en los sistemas centralizados las cerraduras electrónicas de las taquillas están permanentemente alimentadas por cable, lo cual supone un consumo elevado de energía eléctrica de la instalación cableada, el sistema de cerraduras de la presente invención optimiza el consumo energético, ya que la energía necesaria para las cerraduras está optimizada para que solo consuman cuando se requiere un accionamiento o una funcionalidad.

La cerradura comprende preferiblemente una interfaz de identificación de proximidad sin contacto por radio frecuencia (NFC, RFID), a través de la cual se puede por ejemplo

inicializar la cerradura, utilizar una llave maestra, recuperar datos de la cerradura (tales como eventos, configuración, estado). La cerradura electrónica es preferiblemente activada mediante una etiqueta RFID pasiva, por ejemplo en forma de tarjeta o pulsera, con lo que para operar la cerradura, el usuario únicamente tiene que acercarse a la etiqueta RFID y la taquilla se abre o cierra de forma automática, sin ninguna acción adicional requerida al usuario. La presente invención contempla también la posibilidad de activar la cerradura mediante dispositivos con tecnología NFC o RFID, por ejemplo un teléfono móvil. Alternativamente, o de forma adicional, la cerradura electrónica puede disponer de otros medios de activación, como por ejemplo un teclado numérico o de caracteres, un lector infrarrojo o un lector de código. La cerradura comprende un módulo de control electrónico encargado de validar la identificación de los medios de acceso y controlar el movimiento del mecanismo de cierre de la cerradura.

La cerradura electrónica dispone preferiblemente de unos medios de detección de la posición del elemento de cierre (lengüeta, pestillo) en tres posiciones diferentes: abierto, cerrado o bloqueado. Estos medios de detección se implementan mediante unos sensores ópticos o magnéticos que permiten detectar la ubicación de la lengüeta (esta funcionalidad es equivalente a la realizada tradicionalmente mediante sensores mecánicos), y el bloqueo mecánico de ésta, a través de ventanas transparentes practicadas en la carcasa interior. El sensor de bloqueo permite detectar intentos de violación de la taquilla, cuando alguien intenta forzar la cerradura para abrir la puerta moviendo manualmente la lengüeta o pestillo desde su posición cerrada a su posición abierta desde el exterior de la taquilla o mueble. Si el sensor de bloqueo detecta un mínimo movimiento de la lengüeta, despierta la electrónica y se emite una señal de aviso (e.g. un mensaje a la estación central y/o una señal acústica y/o luminosa desde la propia taquilla).

Opcionalmente, la cerradura también puede disponer de unos medios de detección de puerta cerrada, preferiblemente mediante un interruptor magnético de tipo 'reed' que detecta la presencia de un imán colocado en la parte interior del mueble. De esta forma, el sensor de detección de puerta cerrada puede detectar intentos de violación externos de la taquilla, cuando se abre la puerta de la taquilla forzándola (por ejemplo, tirando fuertemente), ya que en esos casos la mecánica de la cerradura mantendría una posición cerrada y sin embargo la puerta de la taquilla se detectaría como abierta si se rompe o se mueve de su posición de cierre. Ante una detección de intento de violación de la puerta, la cerradura electrónica se

despertaría y podría emitir una señal de alarma, ya sea un aviso local (por led y/o zumbador) y/o un aviso remoto, transmitiendo la detección de alarma a la unidad central de control.

5 Opcionalmente, la cerradura puede comprender de unos medios para detectar la presencia de objetos en la taquilla, o de cambios en el interior de ésta, por medio de ultrasonidos. Así, la cerradura puede incorporar en su parte trasera, en el lado opuesto a la puerta de la taquilla, un sensor de ultrasonidos o equivalente. Al instalar la cerradura en el mueble, se debe realizar una calibración inicial automática del sensor según el volumen del mueble en el cual se instala la cerradura. Haciendo uso de este sensor a posteriori, se puede detectar
10 si la taquilla está vacía (sin objetos en su interior) u ocupada (con algún objeto en su interior). Con esta información, el módulo de control de la cerradura electrónica (o la unidad central de control si la cerradura está en modo online) puede impedir el cierre de taquillas vacías o emitir una alarma si una taquilla queda ocupada tras la hora de cierre de la instalación para facilitar las tareas de mantenimiento y de gestión de las instalaciones.

15

Breve descripción de los dibujos

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

20

La Figura 1A muestra una cerradura electrónica de acuerdo a la presente invención montada en la parte interior de la puerta de un mueble o taquilla. La Figura 1B representa una vista de la pared lateral interna del mueble o taquilla. La Figura 1C muestra una vista frontal de la puerta de la taquilla con la cerradura instalada.

25

Las Figuras 2A y 2B muestran, respectivamente, una vista frontal y en perspectiva del interior de la cerradura electrónica, mostrando una tarjeta de circuito impreso y sus diferentes componentes electrónicos.

30 La Figura 3 muestra un sistema de cerraduras electrónicas instaladas en un conjunto de taquillas, en comunicación con una unidad central de control.

Las Figura 4A y 4B muestra la instalación de la antena RF en el orificio de paso de una puerta metálica.

35

Las Figuras 5A, 5B y 5C muestran diagramas de flujo del funcionamiento del sistema de cerraduras.

5 La Figura 6 muestra una vista frontal esquemática de los elementos del sistema de apertura y cierre automático de la cerradura según una posible realización, con el elemento de cierre en posición cerrada.

10 La Figura 7 muestra una vista frontal de la cerradura electrónica de la Figura 6 con el elemento de cierre en posición abierta.

La Figura 8 muestra una vista frontal de la cerradura electrónica de las Figura 6 y 7 con el elemento de cierre en posición bloqueada, ya que un obstáculo impide el avance del elemento de cierre.

15 Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a una cerradura electrónica para muebles, armarios o taquillas, y un sistema de cierre electrónico que comprende una pluralidad de cerraduras electrónicas controladas por una unidad central. Las cerraduras electrónicas del sistema están alimentadas por batería y se comunican de forma inalámbrica con la unidad central de control, pudiendo funcionar de las siguientes formas:

20 - Modo autónomo, "offline" o "stand alone": cada cerradura funciona de manera autónoma, decidiendo ella sola cuándo debe abrir o cerrar el elemento de cierre.

25 - Modo en línea u "online": las cerraduras se comunican inalámbricamente con la unidad central de control, la cual decide sobre la apertura o cierre de las distintas cerraduras.

- Modo combinado: las cerraduras operan en un modo mixto, normalmente en modo en línea pero si existe algún fallo de comunicación con la unidad central de control pasa automáticamente a funcionar en modo autónomo.

30 Además de realizar operaciones tradicionales de apertura o cierre, el funcionamiento en modo online del sistema de cerraduras permite realizar numerosas acciones de mantenimiento, tales como:

35 - Actualización de firmware para dar más funcionalidad o corregir errores remotamente sin tener que una persona de mantenimiento realice la operación manipulando las cerraduras una a una.

- Realizar planes de sustitución de baterías según el nivel real de las baterías. Las cerraduras comprueban el nivel de batería y lo transmiten a la unidad central. Con esta información se puede realizar intervenciones según el dato real de cada cerradura. Igualmente, si surgen errores en las cerraduras, éstas lo avisan a la unidad central de control, con lo que se facilitan las tareas de mantenimiento.

- Cuando se detecta un intento de forzar la taquilla, la unidad central recibe un aviso en tiempo real y se puede tomar las medidas de seguridad apropiadas. Por ejemplo, se puede decidir abrir la taquilla para evitar el deterioro o rotura de la taquilla o de la cerradura, hacer que la cerradura emita una alarma sonora y avisar a la policía desde la unidad central.

- Se pueden asignar cerraduras a usuarios desde la unidad central para un funcionamiento online, offline o combinado. Permite elegir las taquillas y así mejorar el confort del usuario.

- Las cerraduras pueden incorporar un sensor de detección de objetos en el interior de la taquilla, con lo que se puede, por ejemplo, dar funcionalidades de planificación de recogidas de material usado (e.g. toallas usadas en los vestuarios de spas).

El sistema de cierre electrónico se compone de una pluralidad de cerraduras electrónicas.

La **Figura 1A** muestra, de acuerdo a la presente invención, una realización de una cerradura electrónica 1 montada en el interior de un mueble o taquilla, fijada en la parte interior de la puerta 2 de la taquilla. Como se aprecia en la figura, la cerradura electrónica consta de un único módulo. Todos los componentes electrónicos y mecánicos de la cerradura electrónica 1 se ubican en el interior de una carcasa externa 3, fijada a la puerta 2 mediante unos tornillos de fijación que atraviesan unos orificios 4 de la carcasa 3. La cerradura electrónica 1 dispone de un elemento de cierre 5 retráctil (e.g. pestillo o lengüeta) activado mediante un motor para permitir el cierre o apertura de la puerta 2 de la taquilla. El elemento de cierre es activable eléctrica o electrónicamente; esto es, su activación es automática, sin operación manual. La cerradura dispone también de una cavidad 6 que aloja un sensor magnético (por ejemplo, un interruptor 'reed'), cuya función se explicará en detalle más adelante.

Opcionalmente la cerradura electrónica 1 puede incorporar, en su parte trasera, un sistema de detección de objetos mediante un sensor de ultrasonidos 50 conectado al elemento de control para detectar si la taquilla está vacía u ocupada (i.e. con algún objeto en su interior). Al instalar la cerradura 1 en la taquilla, se efectúa una calibración del sensor de ultrasonidos 50 según el volumen de la taquilla. El sensor de ultrasonidos 50 de la cerradura se calibra

cuando la taquilla está vacía u ocupada, haciendo un barrido con el sensor de ultrasonidos 50 desde el elemento de control y comprobando los tiempos de respuesta ante diferentes frecuencias. Durante el funcionamiento normal de la cerradura, con la información suministrada por el sensor de ultrasonidos 50, la cerradura electrónica detecta si se supera un umbral determinado a partir del valor medido durante la calibración en el mueble, pudiendo impedir el cierre de taquillas vacías o emitir una alarma si una taquilla queda ocupada tras la hora de cierre de la instalación. Una posible aplicación del sensor de ultrasonidos 50 sería la de comprobar periódicamente, cuando la cerradura está cerrada, si la taquilla está ocupada o no. Para ello se repiten los barridos con las mismas frecuencias empleadas durante la calibración periódicamente o bajo solicitud mandada desde la unidad central a la cerradura y si la desviación en la respuesta supera un umbral determinado se dispara una alarma y/o se abre la puerta 2 de la taquilla, según se defina. Con ello se permite determinar las taquillas cerradas con objetos olvidados en su interior en la hora de cierre de la instalación, pudiendo así el usuario de la taquilla o un empleado con llave maestra liberar la taquilla y recuperar los objetos olvidados.

Alternativamente al sensor de ultrasonidos 50 se puede emplear sensores volumétricos por infrarrojo, de tipo PIR, que detectan la reflexión infrarroja de los objetos. Su uso se haría de forma similar a la del sensor de ultrasonidos, con una calibración en vacío u ocupado y comprobar si la medida del sensor está por encima de un umbral.

La **Figura 1B** muestra una vista de la pared lateral interna del mueble. El elemento de cierre 5 de la cerradura electrónica 1 se inserta, una vez extendido, en una ranura externa 9 fijada o vaciada a la pared lateral interior 8 del mueble, impidiendo de esta forma la apertura de la puerta. El elemento de cierre 5 puede utilizar también el propio perfil del mueble como elemento de sujeción.

Para detectar que la puerta 2 de la taquilla está cerrada, la cerradura electrónica 1 dispone de un sensor magnético instalado en la cavidad 6 practicada en la pared lateral de la carcasa 3 en la que se ubica el elemento de cierre 5 (en el caso mostrado en la Figura 1A la cavidad 6 se sitúa justo por debajo del elemento de cierre 5). El sensor magnético se encarga de detectar un imán 7 fijado en la pared lateral interior 8 del mueble, tal y como se aprecia por ejemplo en la Figura 1B, a la misma altura que el sensor magnético. Cuando se activa el movimiento del elemento de cierre 5 para cerrar la cerradura, la cerradura 1 intenta detectar la presencia del imán 7 por medio del sensor magnético. Si detecta el imán 7, la

cerradura considera que hay un correcto funcionamiento, al estar el elemento de cierre 5 y la puerta 2 cerradas. Si no detecta el imán 7, esto implica que el elemento de cierre 5 está cerrado pero que la puerta 2 está abierta, con lo que hay un incorrecto funcionamiento que la cerradura puede señalar por medio visual (led) y/o sonoro (zumbador) y/o avisando al personal de gestión mandando un mensaje a la unidad central, avisando al usuario de esta forma que la puerta de la taquilla no está correctamente cerrada.

La **Figura 1C** muestra, de acuerdo a una posible realización, el aspecto exterior de la puerta 2 de la taquilla, vista frontalmente. La cerradura es de apertura y cierre automático, con lo que no precisa de un elemento de accionamiento (pomo, manilla, tirador exterior) para que el usuario active el pestillo o lengüeta. Según la realización mostrada en la Figura 1C, la activación de la cerradura por parte del usuario se realiza de manera inalámbrica, por medio de una etiqueta RFID (e.g. tarjeta RFID o pulsera RFID). De esta forma, en la parte visible del exterior de la puerta 2 sólo se aprecia un led 10 y una indicación 11 que señala al usuario dónde debe acercarse la llave RFID (la antena RFID de la cerradura electrónica 1 se encuentra situado en el interior de la puerta a esa altura). La cerradura electrónica 1 puede utilizar medios de acceso alternativos con los cuales el usuario interactúa para operar la cerradura, por ejemplo un teclado o un lector biométrico o un receptor infrarrojo instalado en el frontal de la puerta 2 de la taquilla, con lo que la apariencia externa de la cerradura en la puerta 2 puede variar. En estos casos, la cerradura consta de dos módulos conectados entre sí: un módulo exterior de identificación y los componentes de la cerradura incluidos en la carcasa 3. De la misma forma, la cerradura podría incorporar un display o diferentes avisadores luminosos (e.g. varios leds), o incluso podría no incorporar ningún avisador luminoso. La cerradura puede incluso no incluir medios electrónicos de acceso en el caso hipotético de que la identificación se realice en otro dispositivo (por ejemplo en un lector mural, o en un teléfono, o en un ordenador). En este último caso la cerradura puede prescindir de medios de acceso. La cerradura recibe directamente la orden de abrir o cerrar inalámbricamente desde la unidad central o el dispositivo que contiene los medios de acceso.

La **Figura 2A** muestra una vista interna frontal de la cerradura electrónica 1, donde se ha retirado la tapa interior de la carcasa 3 y se aprecia una tarjeta de circuito impreso 12 con distintos componentes electrónicos. En concreto, en la tarjeta de circuito impreso 12 se disponen un módulo de control 13 electrónico (e.g. un microcontrolador o microprocesador), un módulo lector RFID 14 (que también podría ser un lector NFC o un lector RFID/NFC), una

antena RF 15 que permite recibir señales de identificación RFID y/o comunicaciones de tecnología NFC (en el caso de necesidad RFID y NFC se utiliza la misma antena RF para ambas tecnologías), y un módulo de comunicaciones inalámbrico 16 (un módulo que utiliza la tecnología WiFi, en una realización preferida). La **Figura 2B** es una vista en perspectiva del interior de la cerradura donde se muestra un compartimento 40 para el módulo de alimentación por batería, que puede estar formado por unas pilas convencionales, una batería, una batería recargable u otra fuente cualquiera de alimentación autónoma.

La **Figura 3** representa un sistema de taquillas, cada una de las taquillas equipada con una cerradura electrónica 1 según la presente invención. En el caso mostrado las cerraduras electrónicas se activan con una tarjeta RFID 41 pasiva, que el usuario debe aproximar a la indicación 11 para que el lector RFID 14 de la cerradura, con la antena RF 15 situada en el interior de la taquilla a la altura de la indicación 11, efectúe la lectura de los datos almacenados en la tarjeta RFID 41 y pueda procederse a la apertura o cierre de la taquilla.

La cerradura electrónica 1 de cada taquilla se comunica de manera inalámbrica con una unidad central de control 42, utilizando preferentemente un router inalámbrico 45 intermedio con un módulo de comunicaciones inalámbrico, por ejemplo un módulo con tecnología WiFi, compatible con el módulo de comunicaciones inalámbrico 16 de las cerraduras 1. La unidad central de control 42 es un dispositivo electrónico encargado del control de una pluralidad de cerraduras. En realizaciones alternativas, una instalación puede disponer de varias unidades centrales de control, cada una controlando un conjunto de cerraduras o bien disponiendo de capacidad de decisión autónoma o bien estando gobernadas por una unidad control global (en este caso las unidades centrales de control serían unidades locales que reportan a una unidad de control general de la instalación). La unidad central de control 42 puede funcionar de manera local y aislada, aunque en otras realizaciones alternativas podría ser accesible a través de Internet, empleando por ejemplo un servidor 43 que permita gestionar la comunicación con dispositivos móviles de usuario 44. Existe también la posibilidad, cuando hay varias unidades de control, de que cada una tenga la posibilidad de controlar todas las cerraduras (por ejemplo, unidades de control remoto a través de Internet). En este caso, se puede configurar cuál tiene prioridad de gestión, si la primera que contesta o una en particular.

Este sistema de cerraduras electrónicas, formado por las distintas cerraduras electrónicas 1, tiene un consumo mínimo comparado con los sistemas cableados, ya que prácticamente

sólo realiza consumo y acciones al activarse una cerradura. La cerradura electrónica 1 está en estado dormido todo el tiempo si así se quiere aumentar la autonomía de la cerradura. Al acercarse un usuario con la llave RFID (e.g. tarjeta RFID 41 o muñequera RFID), el módulo de control 13 de la cerradura despierta la electrónica de la cerradura gracias a la antena RF 15. La cerradura electrónica 1 se comunica únicamente con el servidor cuando lo necesita, reduciendo así el consumo de las comunicaciones.

La cerradura electrónica 1 está continuamente en reposo, a la espera de que se acerque un una llave RFID (e.g. tarjeta, muñequera del usuario) o un dispositivo móvil equipado con tecnología de comunicación NFC. Entre tanto, periódicamente está emitiendo a través de la antena RF 15 una señal mínima que busca la tarjeta RFID. El consumo se optimiza por la gestión interna de la actividad de la cerradura y optimizando la periodicidad de la emisión de la señal. El lector RFID 14 es el único que está despierto en modo mínimo. Al ser la tarjeta RFID 41 pasiva, la cerradura 1 la busca de forma mínima, energizando la antena RF 15 unas dos veces por segundo para comprobar si hay una etiqueta o llave RFID y/o NFC en el campo de la antena y despertar en ese caso al resto de componentes electrónicos de la cerradura: el módulo WiFi 16, el microprocesador 13, la memoria, etc.

El despertar de la cerradura se realiza detectando variaciones en el campo recibido a través de la antena RF 15 de identificación de proximidad sin contacto por radio frecuencia colocada dentro de la taquilla, y por tanto no visible desde el exterior. La antena RF 15 de la cerradura genera la energía necesaria que se transmite a la bobina de la tarjeta RFID 41 para generar corriente suficiente para que pueda responder con los datos necesarios. La antena RF 15 funciona para diversos espesores de puertas de 1 mm hasta 22 mm, pudiendo ser éstas de distintos materiales (madera, fenólico) excepto metálicas, las cuales impiden la comunicación por radio frecuencia.

En el caso de que el armario sea metálico, se utiliza el orificio estándar de paso de los cilindros o bombillos para asomar la antena RF y se señala el lugar con una pegatina debajo de la cual está el orificio con la antena (aislada de la chapa que la rodea). La **Figura 4A** muestra una puerta metálica 46 con orificio de paso 47. La **Figura 4B** representa la puerta metálica 46 que tiene instalada una antena RF 48 de corona adicional de tipo 'booster' (amplificadora) que hace de enlace. La antena 48 está incorporada en una placa exterior 49.

Cuando un usuario acerca la muñequera o tarjeta RFID 41 realiza un único gesto para

acercar la tarjeta o muñequera, y la antena RF 15 detecta el movimiento. La antena RF 15 manda una señal eléctrica al lector RFID 14 de la cerradura, que a su vez despierta la electrónica de la cerradura. A partir de este momento entra en funcionamiento el interfaz de identificación de proximidad, esto es, el lector RFID 14, el cual recupera la información
5 contenida en la tarjeta o muñequera RFID y que permite identificar el usuario, enviando dicha información al módulo de control 13 para su comprobación.

Si la cerradura electrónica 1 está operando en línea, en modo “online”, entonces envía de manera inalámbrica la información necesaria extraída de la tarjeta a la unidad central de control 42, la cual dispone de un software de gestión que comprueba si autoriza o no la
10 cerradura a cerrarse o abrirse, según corresponda. Tras realizar la comprobación, la unidad central de control 42 manda el comando oportuno al módulo de control 13 de la cerradura, que actúa en consecuencia. Si el usuario de la tarjeta RFID 41 tiene el permiso adecuado, el comando será de apertura o cierre de la cerradura. En caso contrario, la unidad central de control 42 denegará el acceso a la taquilla. Por tanto, es la cerradura 1 la que activa el
15 sistema de apertura/cierre y no la unidad central de control 42, la cual no puede interrogar a la cerradura 1, lo que genera una reducción drástica del consumo. En una instalación que dispone de otras aplicaciones, se puede utilizar este método para transmitir otros datos contenidos en la tarjeta RFID a la unidad central de control, lo que permite gestionar otras
20 aplicaciones a la vez (por ejemplo, gestión de créditos o actualización de datos personales).

En caso de que la cerradura electrónica 1 no esté funcionando en modo “online”, bien porque se ha perdido temporalmente la comunicación con la unidad central de control 42 o bien porque las cerraduras electrónicas están configuradas para funcionar en modo
25 autónomo (“stand-alone”), el módulo de control 13 de la cerradura dispone de una lista blanca con parámetros de identificación de tarjetas/muñequeras válidas. Si los datos de identificación leídos desde la tarjeta o muñequera RFID se corresponden con los de la lista blanca de parámetros de identificación, el módulo de control 13 realiza la operación de apertura o cierre. También se puede realizar la misma operación utilizando una lista negra,
30 es decir, una lista que contiene los datos de identificación de tarjetas/muñequeras con los cuales no se quiere que funcionen las cerraduras. Si no se quiere usar ni lista blanca ni lista negra, la cerradura almacena de todas formas los datos necesarios cuando se ha realizado el último cierre. Así, si se pierde la comunicación con la unidad central, la cerradura puede actuar al igual que una cerradura “stand alone”: si un usuario con derechos de abrir una
35 cerradura cerrada se aproxima a la cerradura, esta se despierta, intenta comunicar con la

unidad central y, si no lo consigue, genera un evento de error de comunicación con la unidad central y pasa a funcionar como modo “stand alone” y realiza la apertura tras comprobar los datos almacenados en la tarjeta y en la propia cerradura.

- 5 La cerradura puede funcionar en un modo combinado, en el cual si la cerradura 1 está en línea es la unidad central de control 42 la que controla la apertura o cierre, aunque la cerradura 1 guarda una copia de la lista blanca o la lista negra y tiene la lógica para decidir qué hacer en función del contenido de la tarjeta RFID. Si tras intentar comunicar con la unidad central no hay conexión, la cerradura 1 puede ser autónoma para identificar los permisos del usuario o del conjunto de usuarios y sus permisos, porque se distribuye la lista de identificadores de tarjeta y sus permisos.

Las cerraduras electrónicas 1 forman con un router 45 una red. El router 45 es capaz de manejar la comunicación con un gran número de cerraduras. De ser necesario podrían emplearse varios routers para cubrir todas las cerraduras de la instalación. El consumo de las cerraduras se reduce también al optimizar la configuración tanto el tiempo de baliza (“beacon”) como los mensajes de identificación de tráfico enviado “DTIM” de la red a unos periodos superiores a los estándares para que las cerraduras no se tengan que despertar tan habitualmente para mantener la conexión viva.

20 Una vez instaladas en los muebles, las cerraduras son configuradas para conectarse a la red. Los parámetros estáticos de las cerraduras (asociar la cerradura al número de taquilla, por ejemplo) se pueden recoger gracias a un dispositivo programador NFC o con una tarjeta de programación. También esta configuración inicial puede estar preprogramada durante el proceso de fabricación de la propia cerradura, permitiendo entonces una configuración automática en la propia instalación. Una vez establecida la configuración de red a partir de los datos de configuración inicial, todo el resto de parámetros que necesita la cerradura 1 para funcionar los recibe por red automáticamente.

30 En la red son las cerraduras 1 los elementos que controlan la comunicación, esto es, es la cerradura 1 la que inicia siempre cualquier comunicación con la unidad central de control 42, lo que garantiza una mejor gestión del uso de la batería de la cerradura 1. De esta forma la cerradura puede estar permanentemente dormida y solo despertar cuando hay un usuario cerca, o tras un evento tipo alarma (por ejemplo, un intento no autorizado de manipulación de la cerradura) o a una hora pre programada. El usuario al aproximar la tarjeta RFID a la

puerta despierta la cerradura, y en ese momento la cerradura opera. Aparte, la cerradura 1 se despierta periódicamente para hacer comprobaciones con la unidad central de control 42 y actualizar el sistema, pero el periodo de despertar se adapta para aumentar la longevidad de la baterías.

5

La comunicación inalámbrica entre el router 45 y las cerraduras 1 se realiza preferiblemente a través de WiFi. Se emplea TCP/IP preferentemente como protocolo de comunicación, el cual permite acceder directamente a la cerradura sin usar equipos intermedios.

10 La **Figura 5A** representa un diagrama de flujo general del funcionamiento del sistema de cerraduras, de acuerdo a una posible realización. El usuario acerca 400 la tarjeta RFID 41 a la indicación 11 en la puerta 2 de la taquilla. La antena RF 15 de la cerradura 1 energiza la tarjeta RFID 41 y se detecta su presencia, despertando 402 a la cerradura 1 (al menos despierta al módulo de control 13). El módulo de control 13 de la cerradura 1 comprueba
15 404 si debe activar el módulo de comunicaciones WiFi, en cuyo caso se activa el modo online 406 (la cerradura en comunicación con la unidad central de control 42) y en caso contrario el modo offline 408 (la cerradura en funcionamiento aislado o autónomo, sin comunicarse con la unidad central de control 42).

20 El funcionamiento del modo online 406 se muestra en el diagrama de la **Figura 5B**. En el modo online 406 se procede a la lectura 410 de la tarjeta RFID 41 (lectura de unos datos de acceso, que pueden incluir, entre otros, por ejemplo, un identificador de la tarjeta RFID y/o un código de acceso). Se comprueba a continuación si la lectura es correcta 412, en cuyo caso se envía 414 mediante protocolo TCP/IP los datos de identificación de la tarjeta RFID a
25 la unidad central de control 42. Si el envío es incorrecto se comprueba 416 el enlace TCP/IP, y si es correcto se pregunta 418 a la unidad central de control 42 si la tarjeta RFID 41 tiene permiso para abrir la cerradura 1, mediante el envío inalámbrico de los datos de acceso. En caso de que la tarjeta RFID 41 tenga permiso, se procede a la apertura o cierre 420 de la cerradura, según corresponda. En caso de que la lectura de la tarjeta RFID 412 o
30 la comprobación del enlace TCP/IP 416 sea incorrecta, o la tarjeta RFID no tenga permiso para activar la cerradura, se produce un aviso de error 422 para el usuario, por ejemplo mediante un led rojo o un avisador acústico. Cualquiera que sea la actuación, se registra el evento correspondiente tanto en la cerradura 1 como en la unidad central de control 42.

35 La **Figura 5C** muestra el funcionamiento de la cerradura 1 en el modo offline 408. El modo

offline 408 comienza con la lectura 430 de la tarjeta RFID 41. Se comprueba si la lectura es correcta 432 y se procede a leer un identificador correspondiente al número de instalación 434 y se verifica 436 si dicho identificador está incluido en una lista blanca o negra almacenada en una memoria interna de la cerradura 1 (el número de instalación almacenado en una tarjeta permite evitar que una tarjeta sea empleada en varias instalaciones distintas). Si está incluido en una lista blanca, se procede a identificar el tipo de tarjeta 438. Si en su lugar estuviera incluido en una lista negra o se hubiera producido algún error en la lectura de la tarjeta, se produce un error 440 y se avisa al usuario (empleando por ejemplo un led, un display o un avisador acústico). En este caso también la cerradura 1 registra el evento realizado.

Si el tipo de tarjeta detectada es tarjeta de usuario 442 y la cerradura está abierta, se procede a comprobar si se efectúa la operación de cierre. Para ello se comprueba si el tipo de tarjeta corresponde al tipo de cerradura, esto es, si el tipo de tarjeta tiene permiso 444 para operar la cerradura en concreto (por ejemplo, en una instalación deportiva con piscina y gimnasio puede haber un tipo de tarjetas para operar taquillas del gimnasio y otro tipo diferente de tarjetas para operar taquillas de la piscina). Si tiene permiso se comprueba si el grupo de taquillas 446 es correcto (en un vestuario se puede dar acceso a un grupo de taquillas pero prohibir acceso a otro grupo de taquillas; por ejemplo, solo los socios de un club tienen acceso a una zona privada de taquillas y no la gente ocasional) y si los permisos de la tarjeta no han caducado 448. A continuación se comprueban las zonas horarias 450, ya que en instalaciones deportivas es importante gestionar los horarios (por ejemplo, en un centro abierto de 08:00 a 21:00 horas, no se usan las cerraduras de la misma manera: fuera de ese horario se permite la apertura pero se prohíbe el cierre de taquillas, mientras que dentro de ese horario se permite tanto cierre como apertura de las taquillas). En caso de que haya algún error 452 se avisa al usuario; por el contrario, si todo es correcto se procede al cierre 454 de la cerradura y se almacena el evento correspondiente.

Si la tarjeta RFID es una tarjeta de usuario 442 y la cerradura está cerrada, se comprueba si se ejecuta la operación de apertura. Para ello el módulo de control 13 de la cerradura verifica 456 si el identificador de la tarjeta coincide con el identificador de la cerradura, si el permiso temporal de la tarjeta no ha caducado 448, y si las zonas horarias 450 son correctas, en cuyo caso se procede a la apertura 454 de la cerradura, y en caso de que haya algún error (452, 458) se avisa al usuario.

35

Si la tarjeta RFID del usuario es una tarjeta maestra 460, se procede a abrir o cerrar la cerradura, según corresponda. En caso de que el tipo de la tarjeta RFID sea de otro tipo 462, ni de usuario ni maestra, se avisa al usuario del error 440.

5 La **Figura 6** muestra una vista frontal esquemática del sistema de apertura y cierre automático de la cerradura, el cual no necesita de un actuador manual (por ejemplo, un pomo) para que el usuario abra o cierre la cerradura. En dicha Figura 6 se representa el elemento de cierre 5 en posición cerrada. En una posible realización el sistema de apertura
10 automático comprende un motor eléctrico 20 que acciona un tornillo sin fin 21 ubicado en el eje del motor, un platillo 23 conectado al tornillo sin fin 21 a través de mecanismo de transmisión 22 (e.g. rueda dentada), y un vástago 25 solidario en uno de sus extremos al platillo 23 en un punto 24 de su periferia. El giro del tornillo sin fin 21 provoca el giro del platillo 23, lo cual genera el desplazamiento lineal del otro extremo 26 del vástago 25, al estar éste solidario a un carro móvil 27 con desplazamiento lineal por unas guías (no
15 mostradas en la figura).

Al carro móvil 27 se acopla un elemento de cierre 5 (una lengüeta o pestillo) que tiene movilidad relativa con respecto al carro móvil 27 en su dirección de desplazamiento debido a un primer elemento elástico 29 (por ejemplo, un resorte o un amortiguador con fluido)
20 situado entre el carro móvil 27 y el elemento de cierre 5. De esta forma en el movimiento de cierre de la cerradura el carro móvil 27 empuja al elemento de cierre 5 por la acción del primer elemento elástico 29 situado entre ambas piezas, permitiendo el primer elemento elástico 29 realizar un movimiento de recuperación si el elemento de cierre 5 se encuentra algún obstáculo en su recorrido o si no entra correctamente en la ranura externa 9, con lo
25 que no se fuerza el motor 20 y se evitan posibles atascos del mecanismo de cierre. Si bien en la Figura 6 el mecanismo de accionamiento del carro móvil 27 es un mecanismo de motor lineal y leva, otras realizaciones alternativas para producir un movimiento lineal del carro móvil 27 son posibles.

30 Al carro móvil 27 se acopla también un empujador 31 que presenta una movilidad relativa con respecto al carro móvil 27 en su dirección de desplazamiento debido a un segundo elemento elástico 32 (e.g. un muelle o un amortiguador con fluido) situado entre el carro móvil 27 y el empujador 31. La cerradura electrónica comprende también un gatillo de bloqueo 34 que gira alrededor de un eje 36 definiendo una posición de bloqueo y una
35 posición de desbloqueo. Cuando el elemento de cierre 5 está en la posición de apertura, el

gatillo de bloqueo 34 se coloca en su posición de desbloqueo, mientras que cuando el elemento de cierre 5 está en la posición de cierre, el gatillo de bloqueo 34 se sitúa entre el elemento de cierre 5 y el empujador 31, tal y como se aprecia en la Figura 6, bloqueando así el desplazamiento del elemento de cierre 5 y actuando el empujador 31 como tope del gatillo de bloqueo 34. Así, cuando el gatillo de bloqueo 34 está en su posición de bloqueo y se intenta desplazar a la fuerza el elemento de cierre 5 desde la posición de cierre a la posición de apertura, dicho elemento de cierre 5 hace tope contra el gatillo de bloqueo 34, que a su vez hace tope contra el empujador 31, impidiendo su desplazamiento hacia la posición de apertura del elemento de cierre 5. El gatillo de bloqueo 34 en su posición de bloqueo no está en contacto directo con el elemento de cierre 5, sino que existe una holgura o separación (como se aprecia en la Figura 6) que permite un movimiento relativo de retroceso del elemento de cierre 5 respecto del carro móvil 27.

La detección del posicionamiento del elemento de cierre 5 se realiza empleando tres sensores de posicionamiento ópticos o magnéticos: un sensor de bloqueo 17, un sensor de cierre 18 y un sensor de apertura 19. En una realización preferida los sensores son de tipo óptico, de forma que se consigue detectar la posición del elemento de cierre 5 gracias a la reflexión de una luz emitida por el propio sensor en un brazo 33 (protuberancia o resalte) del elemento de cierre 5. El sensor de cierre 18 es el encargado de detectar la posición cerrada de la cerradura, mediante la detección de la presencia del carro móvil 27 (mientras que el resto de sensores no detectan presencia). El sensor de apertura 19 se encarga de detectar la posición abierta de la cerradura, mediante la detección de la presencia del carro móvil 27 a la vez que el sensor de bloqueo 17 esté detectando la presencia del brazo 31 del elemento de cierre 5. Por su parte, el sensor de bloqueo 17 permite identificar un bloqueo de la cerradura o un intento de violación de la cerradura, mediante la detección de la presencia del brazo 31 del elemento de cierre 5 a la vez que el sensor de cierre 18 detecta la presencia del carro móvil 27. Por tanto, el uso de estos tres sensores (17, 18, 19) permite detectar tres posiciones diferentes de la cerradura: abierta, cerrada o bloqueada.

La posición bloqueada sirve para determinar si existe un obstáculo que impide el movimiento del elemento de cierre 5 (presencia de un obstáculo en el recorrido de la lengüeta, por ejemplo) o si se está intentando forzar externamente el elemento de cierre 5.

Así por ejemplo, cuando el elemento de cierre se encuentra en la posición de apertura y se interpone un obstáculo que interrumpe la salida del elemento de cierre 5, al dar la orden de

cierre para pasar de la posición abierta a la posición cerrada el carro móvil 27 avanza hacia la posición cerrada. Debido al bloqueo que realiza el obstáculo, el elemento de cierre 5 no puede avanzar, lo que hace que se comprima el primer elemento elástico 29 absorbiendo el desplazamiento del carro móvil 27, manteniéndose activado el sensor de bloqueo 17. Así mismo, el gatillo de bloqueo 34 no puede girar sobre su eje 36 ya que el elemento de cierre 5 se lo impide. En esta situación el empujador 31 que contacta con el gatillo de bloqueo 34 comprime al segundo elemento elástico 32, que también absorbe el desplazamiento del carro móvil 27. Mientras esté el obstáculo, gracias a los diversos sensores (17, 18, 19) el módulo de control 13 reconoce en tiempo real que el elemento de cierre 5 de la cerradura ha quedado cerrado electrónicamente pero no se ha cerrado mecánicamente, ya que el sensor de cierre 18 está siendo activado por el carro móvil 27 que sí se ha colocado en la posición de cierre pero el sensor de bloqueo 17 se ha mantenido activado al no poder desplazarse el elemento de cierre 5 a la posición de cierre por la existencia del mencionado obstáculo. Una vez que el obstáculo desaparece, el elemento de cierre 5 se desplaza a la posición de cierre impulsado por el primer elemento elástico 29, y al mismo tiempo el empujador 31 coloca al gatillo de bloqueo 34 en su posición de bloqueo con ayuda del segundo elemento elástico 32, gracias a que el elemento de cierre 5 ya no contacta con él y no interfiere en su movimiento. En esta situación, el módulo de control 13 reconoce en tiempo real cuándo se ha liberado el obstáculo, ya que el sensor de bloqueo 17 lo detecta al no estar activado, sin necesidad de elementos externos a la propia cerradura ni la intervención del usuario.

El movimiento forzado del elemento de cierre 5, desde la posición de cierre hacia la posición de apertura, se lleva a cabo hasta que el elemento de cierre 5 hace tope contra el gatillo de bloqueo 34, lo que provoca un cambio de estado del sensor de bloqueo 17 y genera la identificación en el módulo de control 13 de una manipulación no autorizada de la cerradura. Esta situación se corresponde con un intento de forzado de la cerradura desde fuera al intentar presionar el elemento de cierre 5 hacia el interior de la cerradura electrónica 1. En este caso la cerradura electrónica 1 puede, en función de una configuración predeterminada, mantener la cerradura en posición cerrada o llevar a cabo la apertura de la cerradura para evitar que la manipulación del elemento de cierre 5 produzca daños en el mecanismo interno de la propia cerradura. De manera opcional el módulo de control 13 activa una alarma local o remota para informar de la manipulación no autorizada.

En la Figura 6 también se aprecia el sensor magnético 35 encargado de detectar el imán 7 colocado en la pared lateral interior 8 de la taquilla, para determinar si la puerta 2 de la

taquilla está abierta o cerrada. Para evitar dificultades magnéticas, se puede sustituir el sensor magnético a base de imán por un sensor de tipo 'reed'.

La **Figura 7** representa la cerradura 1 de la Figura 6 en posición de apertura, mientras que
5 la **Figura 8** representa, para la misma cerradura 1, un obstáculo 63 que impide el avance del elemento de cierre.

En las Figuras 6, 7 y 8 se aprecian los sensores de posicionamiento del elemento de cierre, en concreto el sensor de bloqueo 17, el sensor de cierre 18 y el sensor de apertura 19. El
10 cierre de la cerradura es detectado por la activación únicamente del sensor de cierre 18 (ver Figura 6), el cual detecta el extremo inferior del carro móvil 27. Por el contrario, la apertura de la cerradura es detectada por la activación simultánea los sensores de bloqueo 17 y de apertura 19 (ver Figura 7), los cuales detectan el brazo 33 inferior del elemento de cierre 5 y el extremo inferior del carro móvil 27, respectivamente. Por último, la situación de bloqueo
15 de la cerradura, debida a la presencia de un obstáculo 63 que impide el avance de la lengüeta 5, es detectada por la activación simultánea de los sensores de bloqueo 17 y de cierre 18 (ver Figura 8), los cuales detectan el brazo 33 del elemento de cierre 5 y el extremo inferior del carro móvil 27, respectivamente.

REIVINDICACIONES

1. Cerradura electrónica para muebles, armarios o taquillas, caracterizada por que comprende:

- 5 - una carcasa (3) con medios para su fijación en la parte interior de una puerta (2) de un mueble, armario o taquilla;
- un elemento de cierre (5) electrónicamente activable;
- un módulo de alimentación autónoma mediante al menos una batería;
- un módulo de comunicaciones inalámbrico (16);
- 10 - un módulo de control electrónico (13) configurado para operar la cerradura en uno cualquiera de los siguientes modos de funcionamiento:
- un modo autónomo (408), por el que autónomamente efectúa la activación del elemento de cierre (5) en función de unos datos de acceso recibidos;
 - un modo en línea (406), por el que envía inalámbricamente unos datos de acceso recibidos a una unidad central de control (42) y efectúa la activación del elemento de cierre (5) en función de unas instrucciones de activación recibidas remotamente de dicha unidad central de control (42), pasando automáticamente la cerradura (1) a operar en modo autónomo (408) en condiciones de fallo de comunicación con la unidad central de control (42).

20 2. Cerradura electrónica según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende medios electrónicos de acceso para la recepción de unos datos de acceso.

25 3. Cerradura electrónica según la reivindicación 2, caracterizada por que los medios electrónicos de acceso son inalámbricos.

 4. Cerradura electrónica según la reivindicación 3, caracterizada por que los medios electrónicos de acceso son inalámbricos de proximidad mediante RFID y/o NFC, y comprenden una antena RF (15, 48) y un lector RFID y/o NFC (14).

30 5. Cerradura electrónica según la reivindicación 4, caracterizada por que la antena RF (15) está ubicada en el interior de la carcasa (3).

35 6. Cerradura electrónica según la reivindicación 4, donde el mueble, armario o taquilla donde se instala la cerradura (1) es de paredes metálicas, caracterizada por que la antena RF (48)

está montada en el orificio de paso (47) de la puerta (2) metálica.

7. Cerradura electrónica según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizada por que el lector RFID y/o NFC (14) está configurado para energizar periódicamente la antena RF (15, 48) y, en caso de detección de una identificación RFID y/o NFC, despertar al módulo de control electrónico (13) de la cerradura (1).

8. Cerradura electrónica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende un led (10) visible en el frontal de la puerta (2) para indicar el estado de la cerradura.

9. Cerradura electrónica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los medios electrónicos de acceso comprenden un módulo con medios para su fijación en la parte frontal de la puerta (2) y configurado para comunicarse con el módulo de control electrónico (13), incorporando dichos medios electrónicos de acceso al menos uno de los siguientes medios:

un teclado;

un lector infrarrojo;

un lector biométrico.

10. Cerradura electrónica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la cerradura electrónica (1) se comunica inalámbricamente con la unidad central de control (42) a iniciativa de la cerradura (1), manteniendo el módulo de comunicaciones inalámbrico (16) desactivado cuando no hay comunicación.

11. Cerradura electrónica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende unos medios de detección del estado de la cerradura conectados al módulo de control electrónico (13) y que comprenden un sensor de bloqueo (17), un sensor de cierre (18) y un sensor de apertura (19) para detectar tres posibles posiciones diferentes del elemento de cierre (5): abierto, cerrado o bloqueado.

12. Cerradura electrónica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende un sistema de apertura y cierre automático del elemento de cierre (5) con:

- un motor (20);

- un carro móvil (27) acoplado por un extremo al elemento de cierre (5) y por su extremo opuesto a un sistema de transmisión mecánica encargado de convertir el movimiento rotatorio del motor (20) en un movimiento lineal del carro móvil (27);

5 - un primer elemento elástico (29) situado entre el carro móvil (27) y el elemento de cierre (5), donde el primer elemento elástico (29) presenta movilidad relativa con respecto al carro móvil (27) en la dirección de desplazamiento del carro móvil (27).

13. Cerradura electrónica según las reivindicaciones 11 y 12, caracterizada por que el sensor de cierre (18) detecta el carro móvil (27) cuando está en la posición de cierre, el sensor de apertura (19) detecta el carro móvil (27) cuando está en la posición de apertura, y el sensor de bloqueo (17) detecta la posición del elemento de cierre (5) cuando está total o parcialmente en la posición de apertura;

10 y por que el módulo de control electrónico (13) está configurado para identificar la posición de bloqueo del elemento de cierre (5) o manipulaciones no autorizadas de la cerradura (1) cuando:

15 - simultáneamente el sensor de cierre (18) detecta que el carro móvil (27) está en la posición de cierre y el sensor de bloqueo (17) detecta que el elemento de cierre (5) está en la posición de apertura;

20 - simultáneamente el sensor de apertura (19) detecta que el carro móvil (27) está en la posición de apertura y el sensor de bloqueo (17) detecta que el elemento de cierre (5) no está en la posición de apertura.

14. Cerradura electrónica según la reivindicación 13, caracterizada por que los sensores de bloqueo (17), de cierre (18) y de apertura (19) son unos sensores ópticos o magnéticos que determinan el estado de la cerradura mediante la detección de un brazo (33) del elemento de cierre (5) y del extremo opuesto del carro móvil (27).

15. Cerradura electrónica según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizada por que comprende:

30 - un empujador (31) acoplado al carro móvil (27) mediante interposición de un segundo elemento elástico (32), donde el empujador (31) tiene movilidad relativa con respecto al carro móvil (27) en la dirección de desplazamiento del carro móvil (27);

35 - un gatillo de bloqueo (34) que gira alrededor de un eje (36) definiendo una posición de bloqueo y una posición de desbloqueo, de forma que cuando el elemento de cierre (5) está en la posición de apertura, el gatillo de bloqueo (34) se coloca en su posición de

desbloqueo, y cuando el elemento de cierre (5) está en la posición de cierre, el gatillo de bloqueo (34) se sitúa entre el elemento de cierre (5) y el empujador (35), bloqueando el gatillo de bloqueo (34) el desplazamiento del elemento de cierre (5) y actuando el empujador (31) como tope del gatillo de bloqueo (34).

5

16. Cerradura electrónica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende medios de detección de puerta cerrada.

10

17. Cerradura electrónica según la reivindicación 16, caracterizada por que los medios de detección de puerta cerrada comprenden un sensor magnético (35) o de tipo 'reed' alojado en una cavidad (6) practicada en la pared lateral de la carcasa (3) en la que se ubica el elemento de cierre (5), estando dicho sensor magnético (35) conectado al módulo de control electrónico (13) para determinar si la puerta (2) está cerrada mediante la detección de un imán (7) fijado en la pared lateral interior (8) del mueble, armario o taquilla.

15

18. Cerradura electrónica según la reivindicación 16 o 17, caracterizada por que el módulo de control electrónico (13) está configurado para identificar manipulaciones no autorizadas del mueble, armario o taquilla mediante la detección de apertura de la puerta (2) cuando el elemento de cierre (5) está en una posición cerrada y generar una alarma de aviso.

20

19. Cerradura electrónica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende un sensor de ultrasonidos (50) o un sensor volumétrico de tipo PIR ubicado en la parte trasera de la carcasa (3) y conectado al módulo de control electrónico (13) para detectar si el interior del mueble, armario o taquilla está vacío u ocupado.

25

20. Cerradura electrónica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el módulo de comunicaciones inalámbrico (16) es un módulo WiFi.

30

21. Sistema de cierre electrónico para muebles, armarios o taquillas, caracterizado por que comprende:

- una pluralidad de cerraduras electrónicas (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores;

- al menos una unidad de control en comunicación con las cerraduras electrónicas (1) y configurada para, ante la recepción de unos datos de acceso enviados inalámbricamente por una cerradura electrónica (1),

35

comprobar si dichos datos de acceso otorgan permiso para operar la cerradura electrónica (1), y

enviar a la cerradura electrónica (1) unas instrucciones de activación del elemento de cierre (5) en función de dicha comprobación.

5

22. Sistema de cierre electrónico según la reivindicación 21, caracterizado por que comprende una unidad central de control (42).

23. Sistema de cierre electrónico según la reivindicación 21, caracterizado por que
10 comprende una pluralidad de unidades de control distribuidas.

24. Sistema de cierre electrónico según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 23, caracterizado por que las cerraduras electrónicas (1) y al menos una unidad de control forman una red local o de área extensa configurable.

15

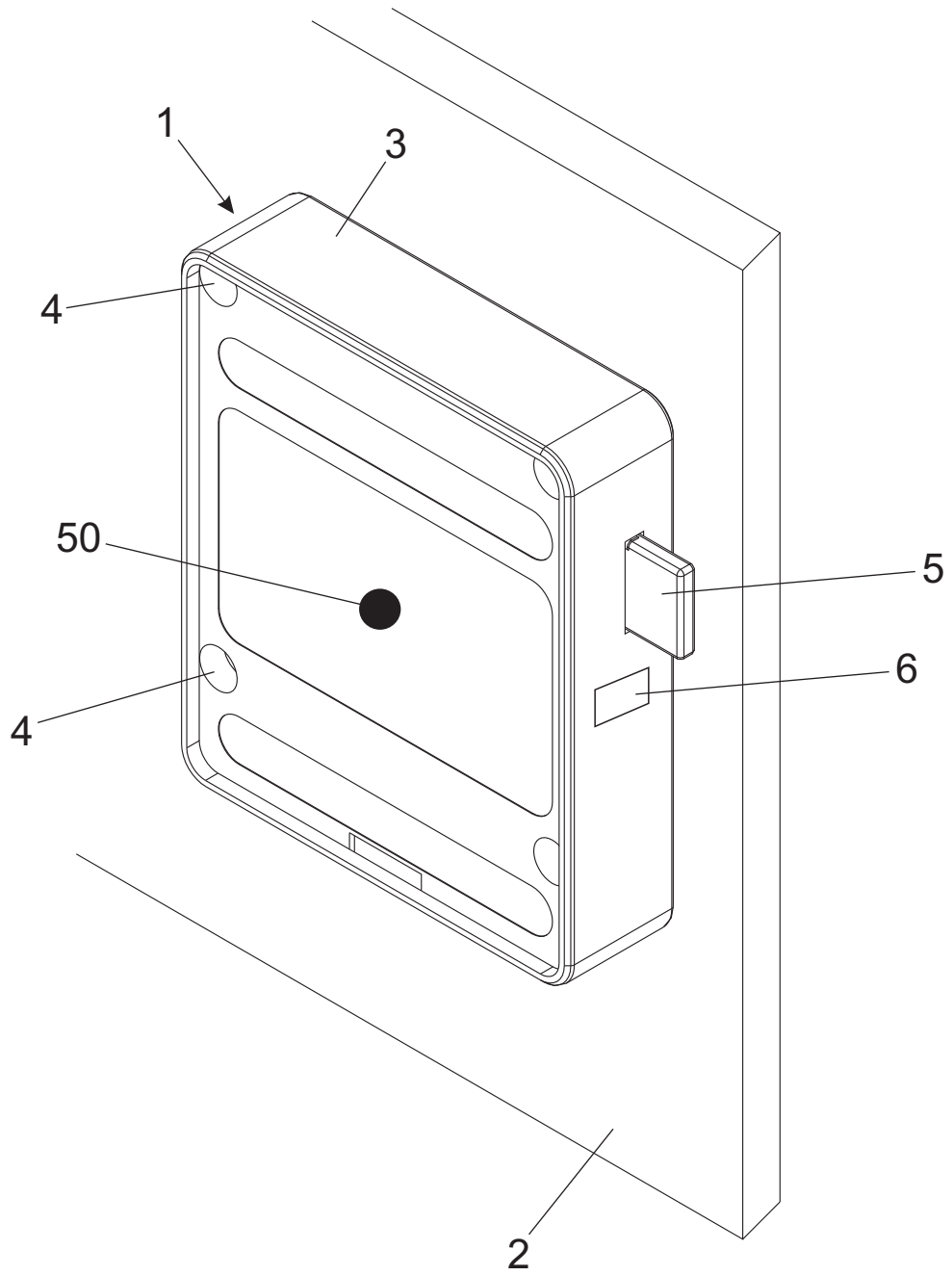


Fig. 1A

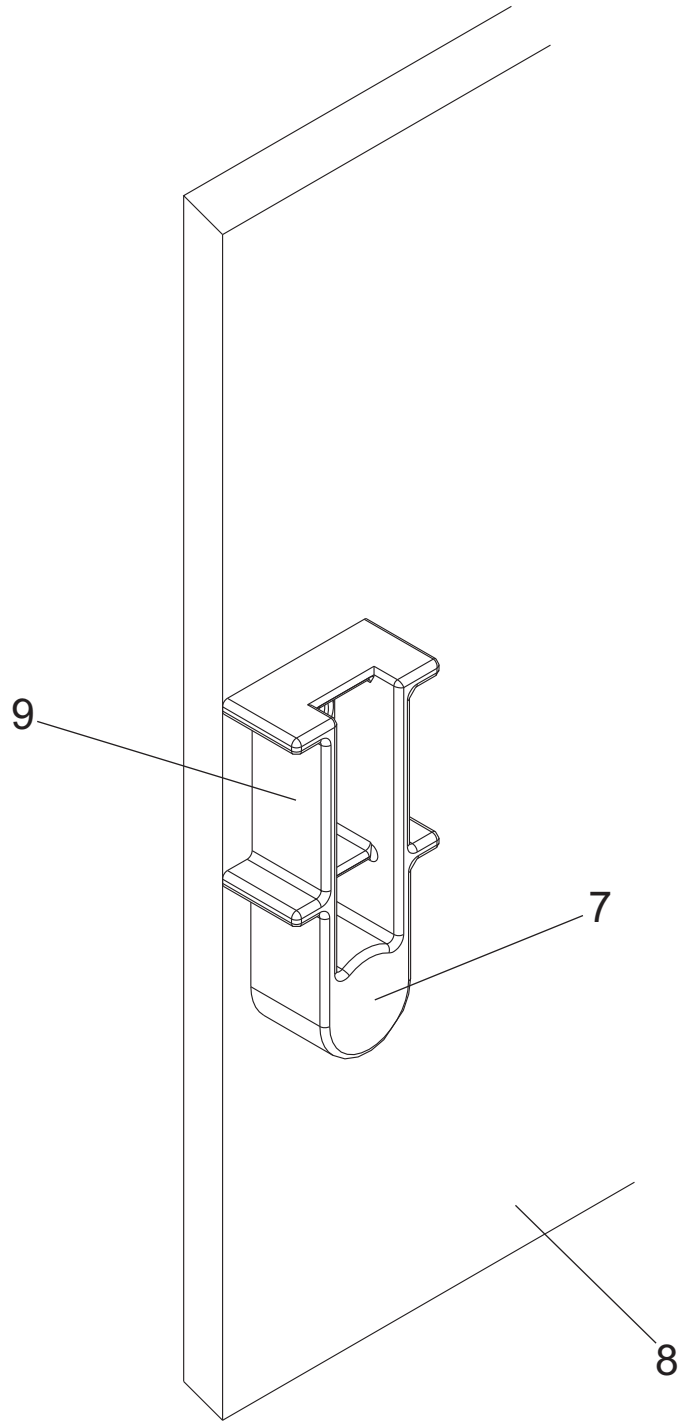


Fig. 1B

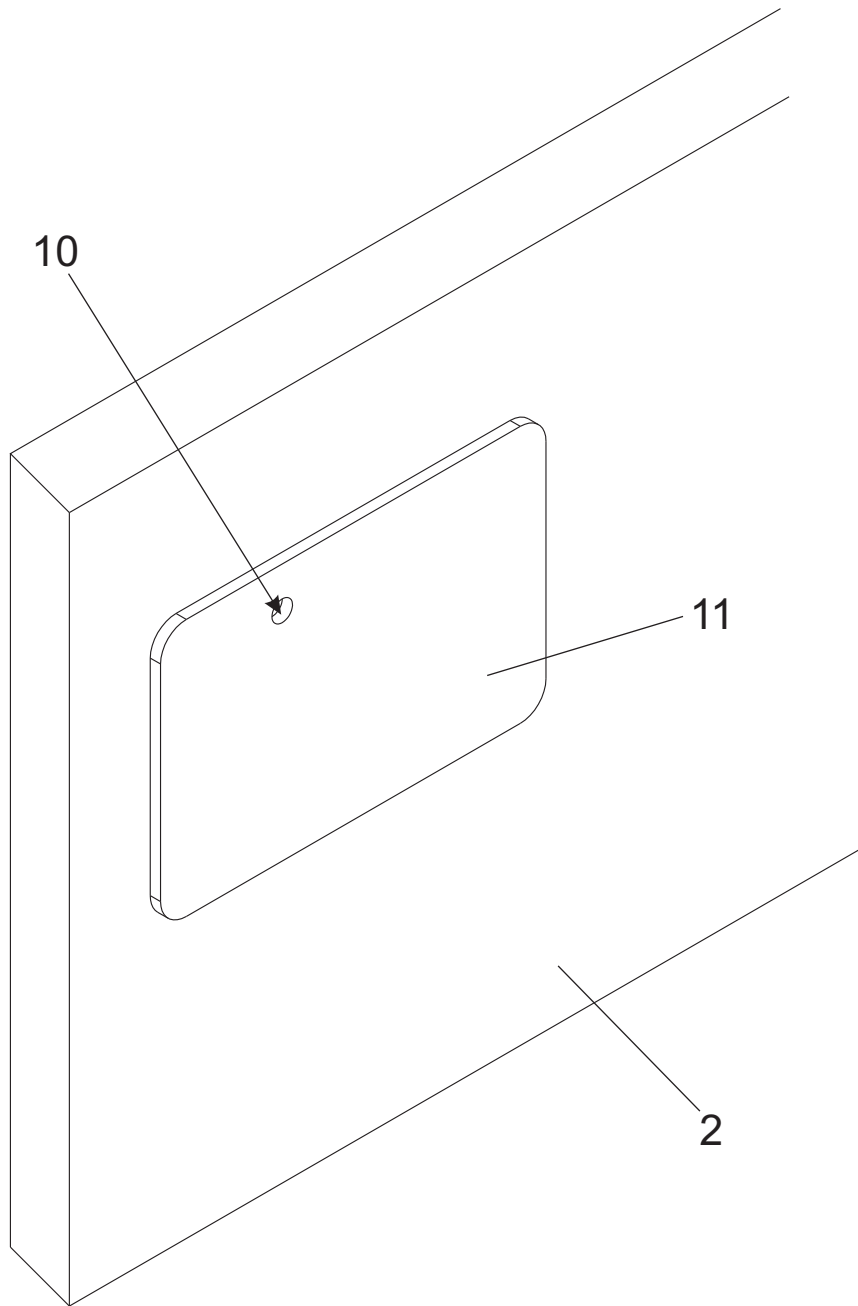


Fig. 1C

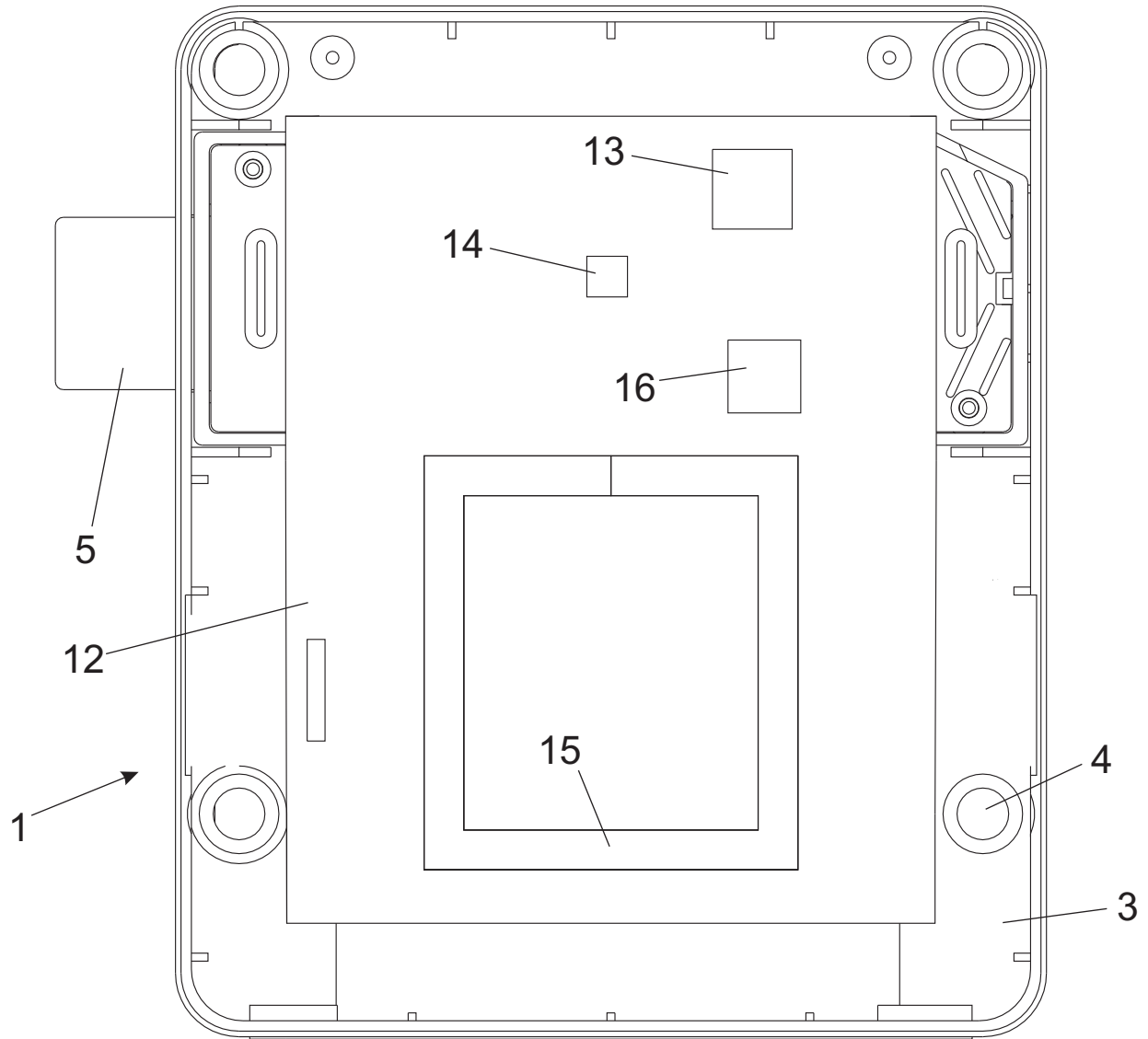


Fig. 2A

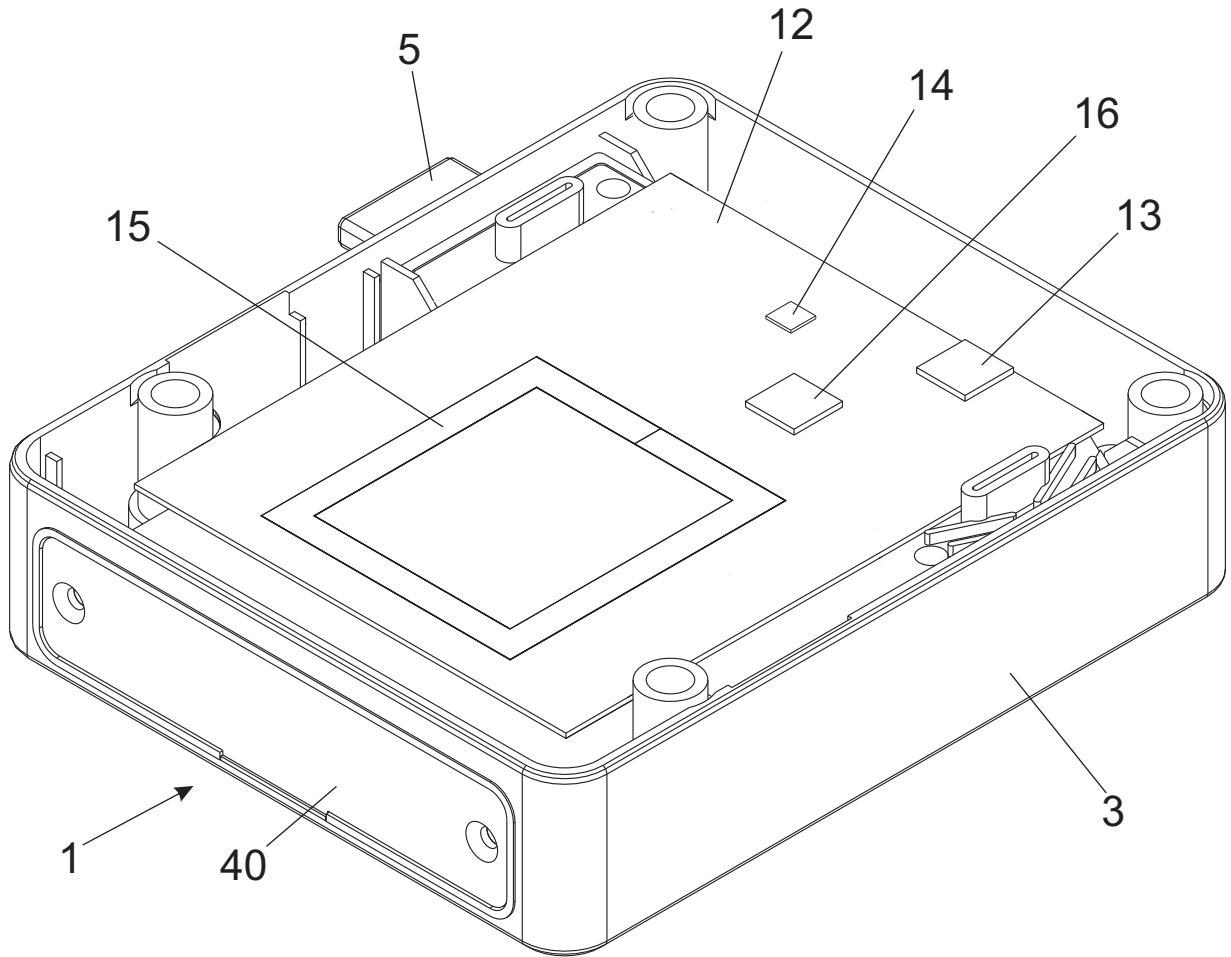


Fig. 2B

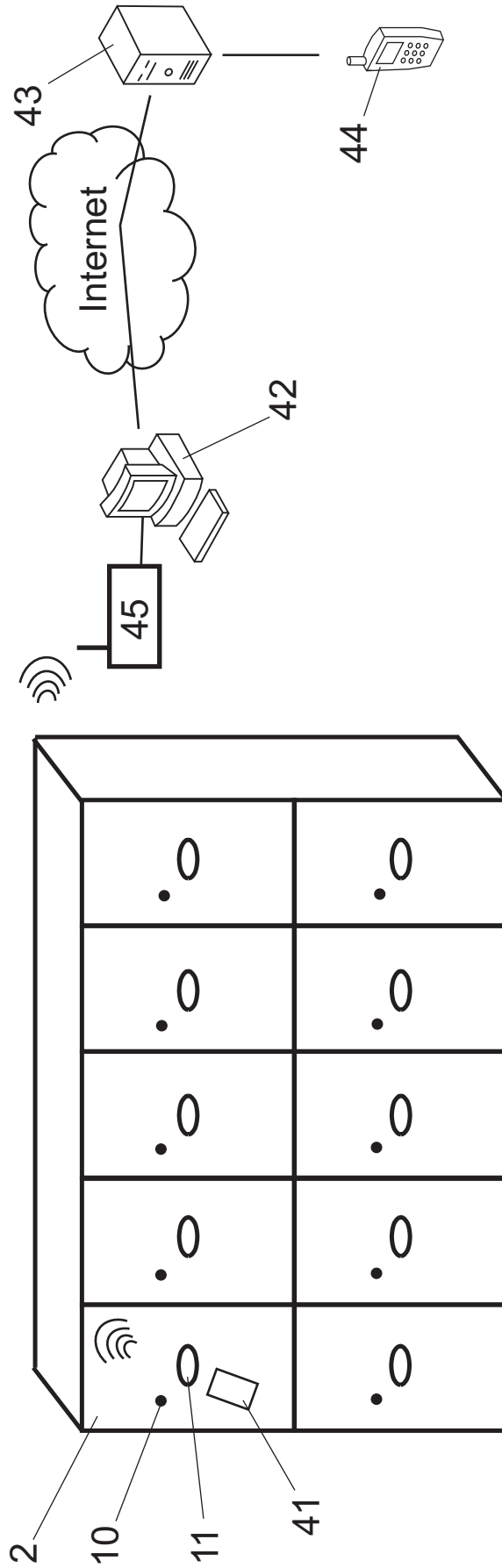


Fig. 3

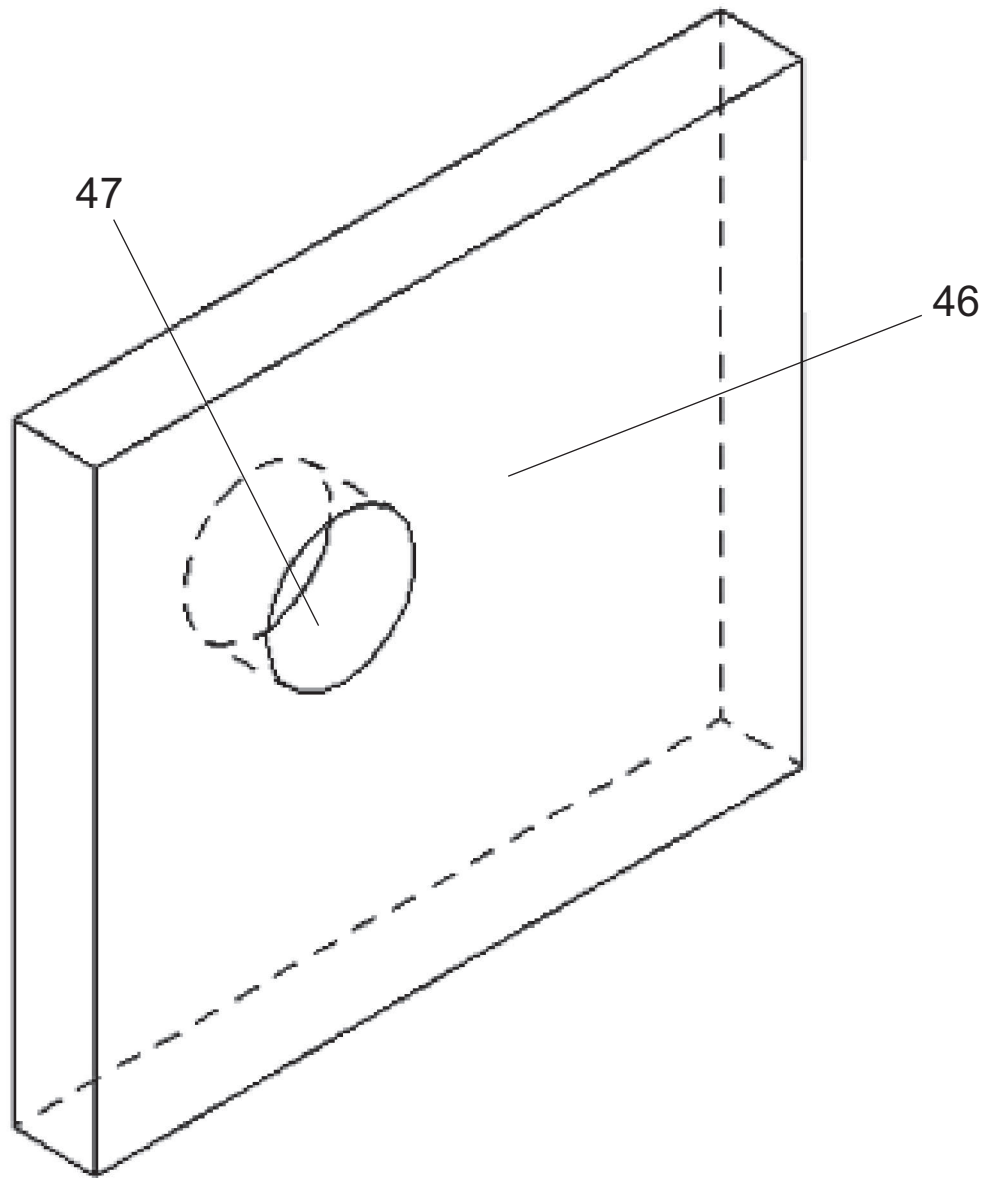


Fig. 4A

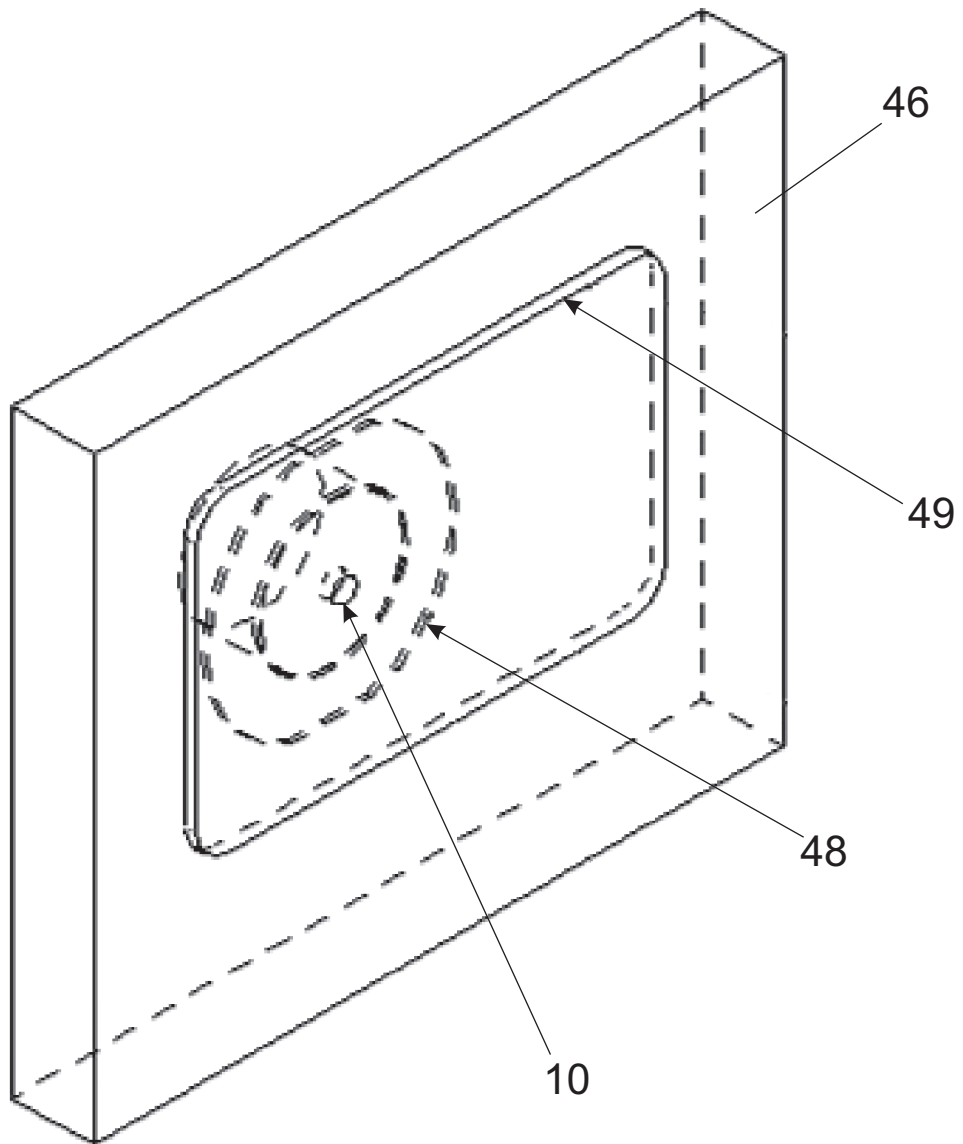


Fig. 4B

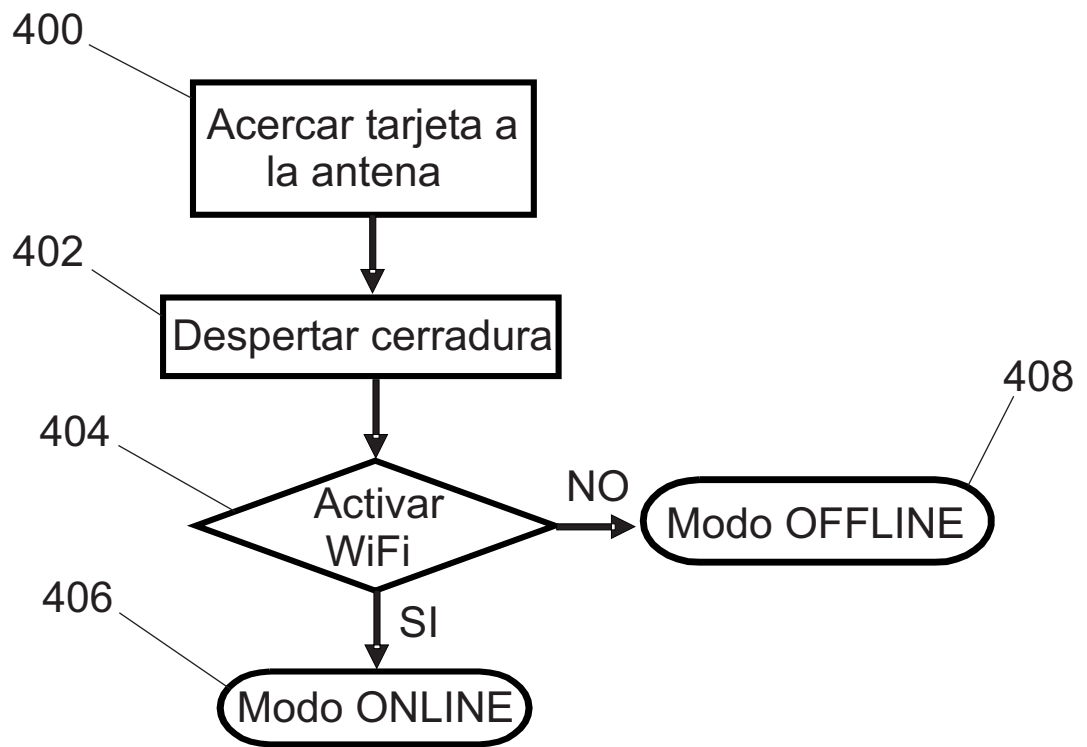


Fig. 5A

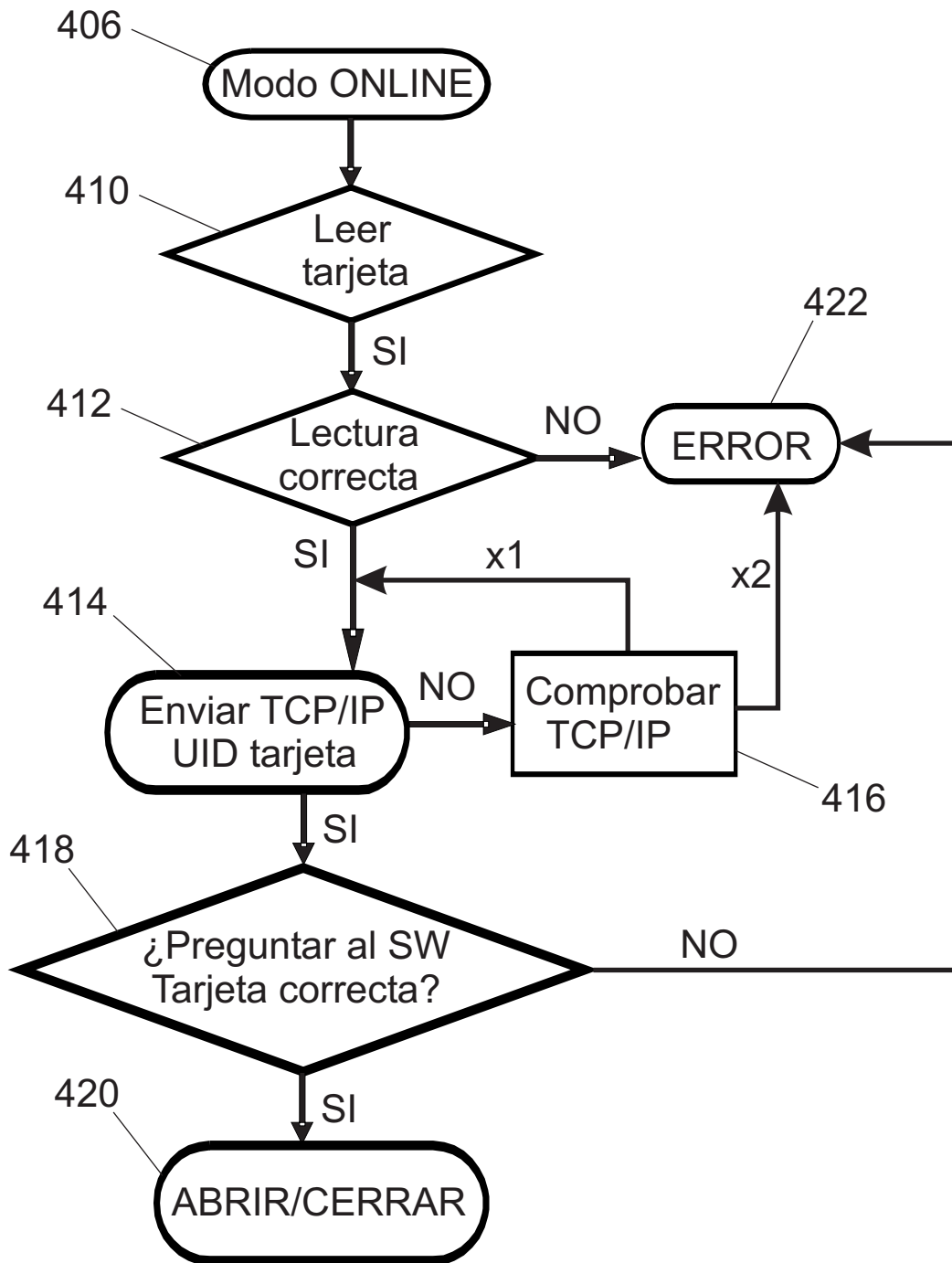


Fig. 5B

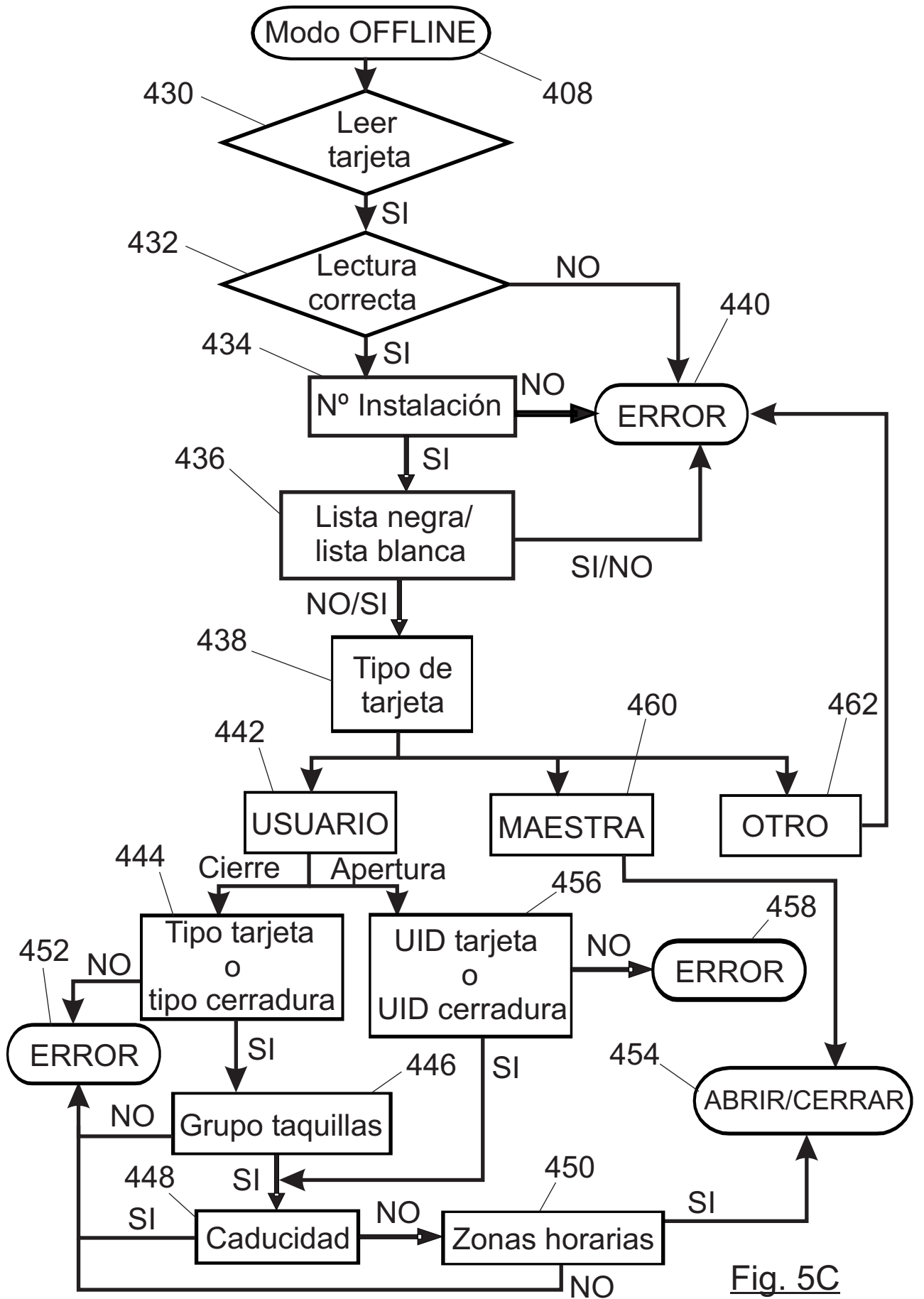


Fig. 5C

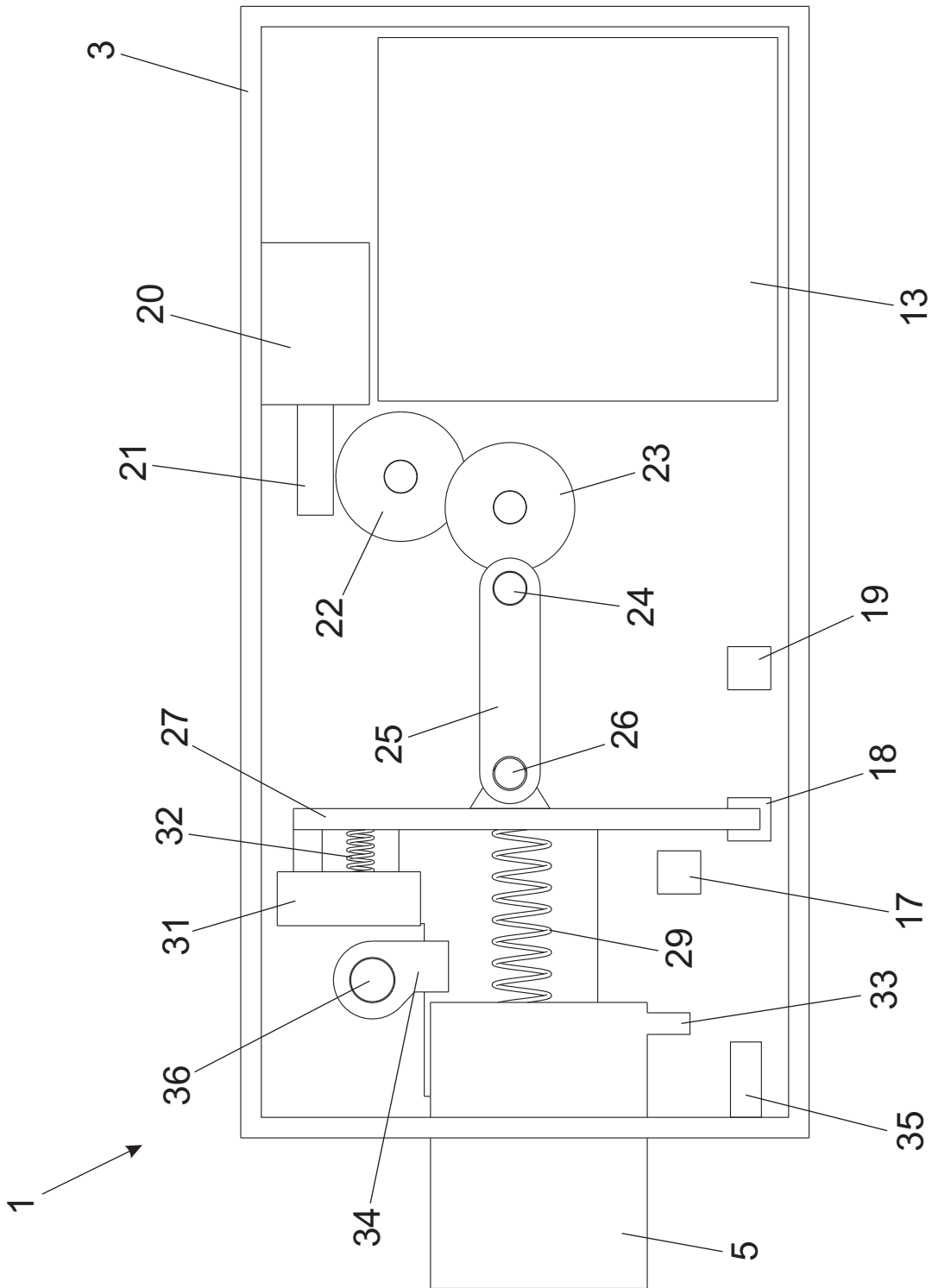


Fig. 6

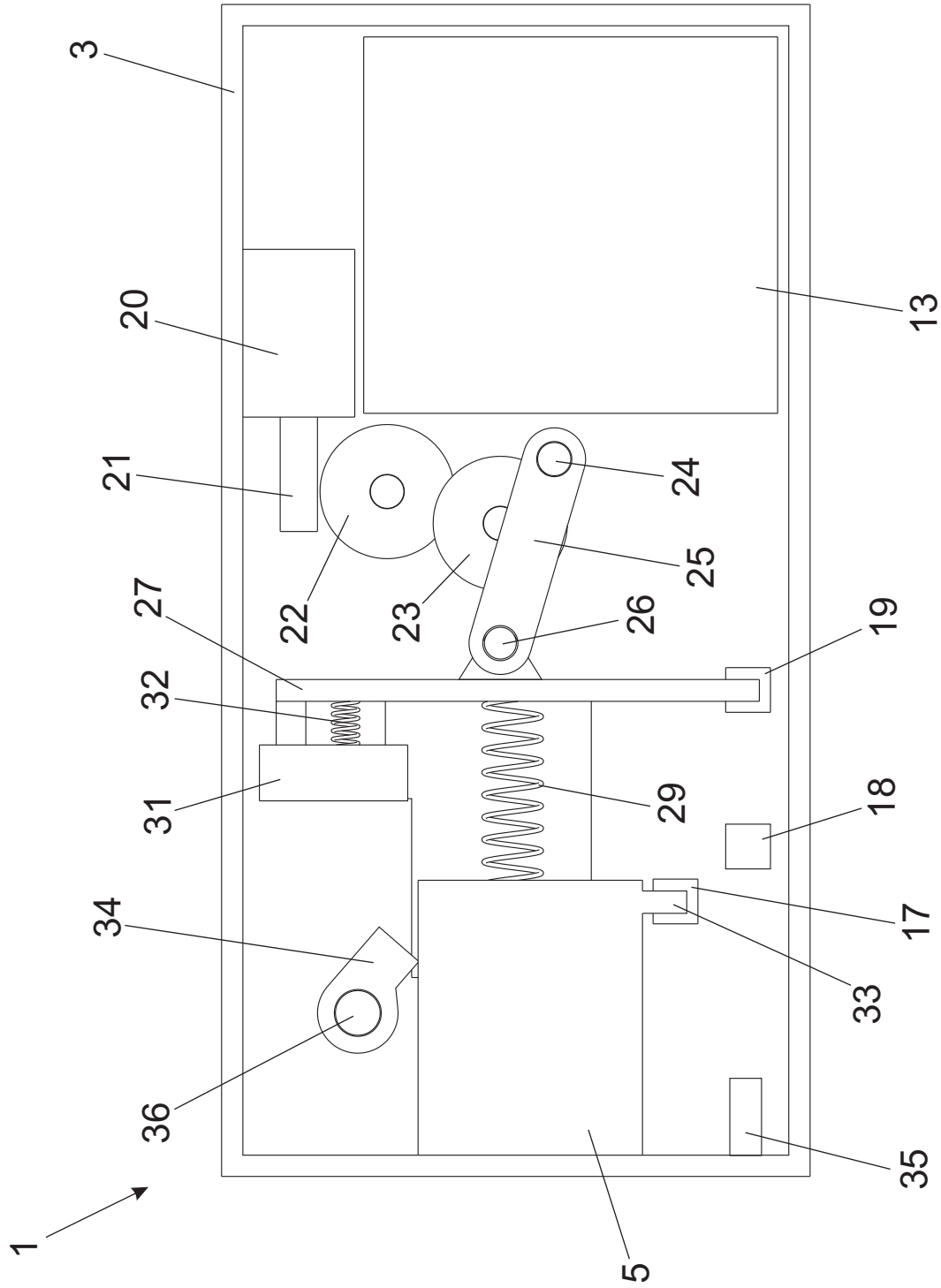


Fig. 7

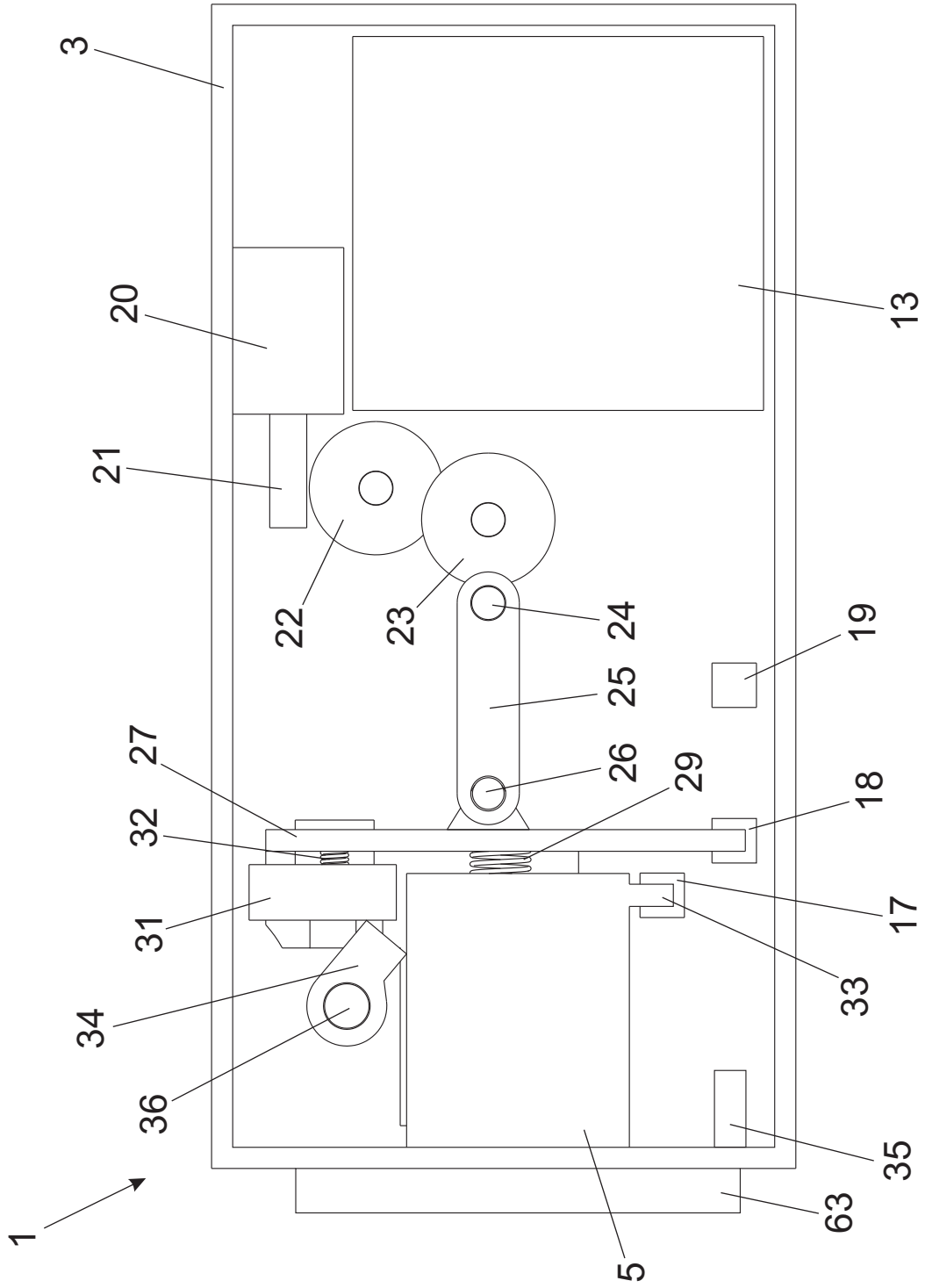


Fig. 8