

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 367**

51 Int. Cl.:

G07C 9/00 (2006.01)

E05B 39/00 (2006.01)

E05B 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2013 E 13193154 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 2733681**

54 Título: **Unidad de cierre, dispositivo de cierre y procedimiento para el desbloqueo y/o el bloqueo de una cerradura**

30 Prioridad:

16.11.2012 DE 102012221016

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

05.12.2019

73 Titular/es:

**MICRO-SENSYS GMBH (100.0%)
In der Hochstedter Ecke 2
99098 Erfurt, DE**

72 Inventor/es:

**JURISCH, REINHARD y
PEITSCH, PETER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 734 367 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

Unidad de cierre, dispositivo de cierre y procedimiento para el desbloqueo y/o el bloqueo de una cerradura

5 La invención se refiere a una unidad de cierre según las características del preámbulo de la reivindicación 1, a un dispositivo de cierre según las características del preámbulo de la reivindicación 9 y a un procedimiento para el desbloqueo y/o el bloqueo de una cerradura según las características del preámbulo de la reivindicación 12.

10 Por el estado de la técnica se conocen en general sistemas de cierre para puertas que utilizan un transpondedor como código para controlar el control de acceso. El equipo lector correspondiente se encuentra en la cerradura de la puerta o también en la pared al lado de la cerradura. El funcionamiento del equipo lector requiere un suministro de energía, ya sea a través de una red de alimentación de energía local o mediante baterías. El equipo lector del sistema de cierre de la respectiva puerta debe programarse con los transpondedores que deben permitir un acceso a través de la puerta correspondiente. Aquí existen varias soluciones, diferenciándose en general entre sistemas fuera de línea y sistemas en línea. En los sistemas en línea, los equipos lectores están conectados a una red de datos instalada, lo que permite reprogramarlos en cualquier momento mediante un ordenador de control, o bien el propio ordenador de control controla el acceso. En los sistemas fuera de línea, los equipos lectores no están conectados a una red de datos, siendo en este caso un procedimiento de programación común el uso de una así llamada tarjeta maestra que programa los transpondedores siguientes situados delante del equipo lector como transpondedores autorizados en una memoria de datos del equipo lector.

20 En los documentos US 2010/0073129 A1 y EP 2 157 552 A1 se describe una cerradura electromecánica que puede comunicarse con un dispositivo de comunicación por medio de un procedimiento de desafío respuesta y que obtiene del dispositivo de comunicación la energía para esta comunicación con el dispositivo de comunicación.

25 Por el documento WO 2011/065892 A1 se conocen un procedimiento de control de acceso y una unidad de cerradura correspondiente. El procedimiento de control de acceso permite un acceso a un entorno protegido mediante un procedimiento de desafío respuesta a través de una comunicación de corta distancia inalámbrica de la unidad de cerradura con una unidad de código.

30 En el documento DE 199 16 039 A1 se describe una carcasa para la recepción de al menos una cerradura que se puede activar eléctricamente junto con el sistema eléctrico de control y/o el sistema electrónico de control correspondientes. La carcasa comprende una caja de carcasa que presenta una base de carcasa y paredes de carcasa y que puede cerrarse con una tapa de carcasa. En al menos una de las paredes de carcasa se configura un orificio para la inserción de al menos una cerradura, siendo posible bloquear la tapa de la carcasa por medio de al menos una cerradura insertada en la caja de carcasa.

35 Por el documento DE 10 2009 019 657 A1 se conocen un dispositivo y un procedimiento para el suministro de energía de un componente RFID. El dispositivo comprende una antena y un acumulador de energía. El acumulador de energía almacena la energía que se induce en la antena a través de un campo alterno electromagnético durante un primer intervalo de tiempo. Además, el acumulador de energía proporciona energía al componente RFID para mantener su funcionalidad durante un segundo intervalo de tiempo posterior si la energía inducida por un campo alterno electromagnético durante el segundo intervalo de tiempo posterior es insuficiente para alimentar el componente RFID.

En el documento KR 1020100113872 A se describe un sistema de cerradura de puerta RFID.

40 Por el documento WO 2012/041885 A1 se conoce un procedimiento para abrir y cerrar un vehículo y/o para arrancar el motor del vehículo mediante la transmisión de una autenticación a través de un teléfono móvil.

45 En el documento US 2002/024420 A1 se describe una unidad de código para permitir selectivamente el acceso a una habitación que presenta una cerradura no accionada y un control de cerradura. La unidad de código comprende una carcasa. En su interior se disponen un procesador para generar señales variables para la transmisión del código al control de cerradura y para evaluar señales variables recibidas, una unidad de memoria que comunica con el procesador para almacenar las señales intercambiadas, un emisor que comunica con el procesador para la transmisión inalámbrica de las señales de la unidad de código al control de cerradura, para la transmisión inductiva de una señal de solicitud de acceso al control de cerradura y para la transmisión de una señal de respuesta a una señal de consulta recibida, un receptor que se comunica con el procesador para recibir la señal de consulta y una unidad de transmisión de energía que se comunica con el procesador para la transmisión inalámbrica de energía al control de cerradura al mismo tiempo que la transmisión de datos.

50 Por el documento US 2012/108168 A1 se conoce un sistema de suministro de corriente externo para un cerrojo que comprende elementos de comunicación sin contacto del tipo NFC. El sistema incluye una cerradura dotada de circuitos electrónicos, para la emisión y la recepción a través de NFC, y circuitos eléctricos para el control de los componentes mecánicos de bloqueo/desbloqueo, y un teléfono móvil provisto de circuitos que le permiten funcionar en el modo NFC. El sistema también incluye dispositivos para el abastecimiento a distancia de energía del teléfono a la cerradura, para la carga de un condensador tampón, para el posterior suministro temporal de los circuitos eléctricos y electrónicos de la cerradura durante el tiempo en el que consulta los circuitos NFC del teléfono, para la comprobación de la autorización del usuario del teléfono y para el control del orificio de una puerta.

La invención se basa en la tarea de proponer una unidad de cierre mejorada, un dispositivo de cierre mejorado y un procedimiento mejorado para el desbloqueo y/o el bloqueo de una cerradura.

5 La tarea se resuelve según la invención mediante una unidad de cierre con las características de la reivindicación 1, un dispositivo de cierre con las características de la reivindicación 9 y un procedimiento para el desbloqueo y/o el bloqueo de una cerradura con las características de la reivindicación 12.

Las configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

10 Una unidad de cierre para una cerradura comprende un actor para el movimiento o para el bloqueo y desbloqueo de una unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura, un dispositivo de suministro de energía eléctrica, un interruptor eléctrico entre el dispositivo de suministro de energía eléctrica y el actor, una unidad de codificación/descodificación, una memoria de código, así como un circuito base RFID pasivo con una antena. Según la invención, al menos el actor, el interruptor eléctrico entre el dispositivo de suministro de energía eléctrica y el actor, la unidad de codificación/descodificación y la memoria de código se disponen en una carcasa que no se puede abrir sin romperla.

En el caso de la unidad de cierre según la invención se trata de un actuador criptográfico, también conocido como actuador criptográfico RFID integral.

15 Aquí, el término RFID se refiere a la "identificación por radiofrecuencia" y describe un procedimiento de transmisión de datos inalámbrico basado en ondas electromagnéticas, es decir, un procedimiento de transmisión de datos basado en radio para el que se requiere un transpondedor RFID y un equipo lector RFID, también denominado lector RFID. El transpondedor RFID actúa mediante las señales de radio transmitidas al mismo por el lector RFID. Por lo general, éste responde transmitiendo un código de identificación inequívoco y, en su caso, más información. El
20 circuito base pasivo RFID es el transpondedor RFID pasivo real o al menos parte del transpondedor RFID pasivo.

La unidad de cierre también puede funcionar sobre la base de NFC (Near Field Communication), siendo NFC una aplicación especial de RFID. La RFID funciona en diferentes frecuencias. NFC está fijado a una de estas frecuencias y funciona a una frecuencia portadora de 13,56 MHz.

25 La solución según la invención invierte el sistema conocido por el estado de la técnica en el que un equipo lector se dispone en la cerradura y un transpondedor se utiliza como unidad de código. Es decir, la unidad de cierre es el transpondedor RFID o comprende al menos el transpondedor RFID. Por consiguiente, en comparación con los sistemas de cierre basados en tecnología de transpondedores y conocidos por el estado de la técnica, se mejora considerablemente la fiabilidad y se consigue una reducción importante de costes, garantizándose gracias a la solución según la invención una seguridad de un sistema de control para un control de acceso determinado al mismo
30 nivel que con los sistemas de cierre conocidos por el estado de la técnica o mejorándose la misma en comparación con estos sistemas de cierre conocidos por el estado de la técnica. Esto se consigue por el hecho de que todos los componentes fundamentales de la unidad de cierre se disponen en la carcasa de la unidad de cierre que no se puede abrir sin romperla, es decir, los componentes están encapsulados en la carcasa que sólo se puede abrir rompiéndola. Por este motivo, no es posible una manipulación de la unidad de cierre sin romper la carcasa. Por lo tanto, se excluyen las manipulaciones inadvertidas y una apertura resultante no autorizada de la respectiva
35 cerradura. En caso de una configuración correspondiente de la carcasa, incluso una destrucción de la carcasa para forzar una apertura violenta de la cerradura respectiva por parte de una persona no autorizada no es posible o al menos sólo es posible con un esfuerzo considerable, y provocaría, por ejemplo, la destrucción completa y, por consiguiente, la inutilización de la unidad de cierre. En comparación con el estado de la técnica, la unidad de cierre presenta una complejidad de fabricación, de instalación y de mantenimiento considerablemente menor, así como un consumo de energía mucho más reducido.

40 La unidad de cierre según la invención puede utilizarse, por ejemplo, dentro de y/o en una cerradura de una puerta, una caja fuerte, una maleta o dentro de y/o en una pluralidad de otras cerraduras. Por ejemplo, la unidad de cierre se puede configurar en forma de una cerradura estándar, por ejemplo, en forma de una cerradura de cilindro, de manera que una cerradura estándar de este tipo, por ejemplo, en una puerta, se pueda sustituir por la unidad de
45 cierre.

El actor de la unidad de cierre puede acoplarse, por ejemplo, a través de un dispositivo de cierre o bloqueo de la unidad de cierre, que sale de la carcasa de la unidad de cierre, a la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura, de manera que un movimiento del actor pueda transmitirse a través del dispositivo mecánico de cierre o bloqueo a la
50 unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura, de modo que el actor mueva la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura, es decir, de modo que el actor cierre y abra activamente la cerradura, o mediante un movimiento del dispositivo de cierre o bloqueo mecánico provocado por medio del actor se enclava o desenclava la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura, es decir, del cerrojo de la cerradura, es decir, se bloquea o desbloquea, de manera que se bloquee o desbloquee, por ejemplo, un movimiento manual de la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura.
55

Las piezas electrónicas del circuito de la unidad de cierre se integran ventajosamente en varios chips semiconductores o de forma especialmente ventajosa en un chip semiconductor. En el caso del chip semiconductor se trata ventajosamente de un así llamado ASIC (application-specific integrated circuit), es decir, de un circuito integrado específico de la aplicación, también conocido como chip personalizado. Ésta es una solución económica que presenta además un alto grado de seguridad, dado que la función del ASIC no se puede manipular.
60

Gracias a la configuración del circuito base RFID como circuito base RFID pasivo, la unidad de cierre se diseña como un transpondedor RFID pasivo o comprende un transpondedor RFID pasivo. Un transpondedor RFID pasivo de este tipo no presenta ningún suministro de energía propio, es decir, no tiene batería, sino que la energía eléctrica se transmite al transpondedor RFID por inducción por medio de ondas electromagnéticas emitidas por el equipo lector RFID. Por lo tanto, en el caso de la unidad de cierre según la invención se trata de un actuador criptográfico pasivo, también denominado actuador criptográfico RFID integral pasivo. Esta configuración pasiva de la unidad de cierre resulta especialmente ventajosa, dado que, de este modo, la unidad de cierre no presenta su propia fuente de energía eléctrica, por ejemplo, en forma de batería, ni tampoco está conectada a una fuente de energía, por ejemplo, a una red local de suministro de energía. Una ventaja fundamental de este diseño de la unidad de cierre sin fuente de energía interna y sin acoplamiento por cable a una red de suministro de energía externa es la muy alta fiabilidad comparable a la de una cerradura mecánica. No se puede producir un fallo debido a una batería vacía y, por consiguiente, no es necesario tomar medidas que podrían reducir el nivel de seguridad. Debido a su diseño pasivo, el circuito casi nunca está activo y en funcionamiento, por lo que apenas hay procesos de envejecimiento que pudieran dar lugar a fallos. Por lo tanto, un fallo de la unidad de cierre no es más probable que un fallo de una cerradura mecánica, por ejemplo, al romperse la llave.

El circuito base RFID pasivo también se denomina Front End RFID y sólo comprende los componentes del transpondedor RFID pasivo necesarios para el intercambio de datos y el intercambio de energía. En este caso, el dispositivo de suministro de energía eléctrica de la unidad de cierre sólo se compone convenientemente del suministro de energía que sale del circuito base RFID pasivo y se guía al interruptor eléctrico, de manera que toda la unidad de cierre se alimente con energía a través del equipo lector de la forma descrita. Es decir, el dispositivo de suministro de energía eléctrica sólo está formado convenientemente por al menos una conexión eléctrica entre el circuito base RFID pasivo y el interruptor eléctrico.

La energía eléctrica transmitida por inducción al transpondedor RFID mediante las ondas electromagnéticas emitidas por el lector RFID puede almacenarse, especialmente puede almacenarse temporalmente, en un acumulador temporal de energía eléctrica de corta duración. Con especial preferencia, la energía eléctrica transmitida por inducción al transpondedor RFID por medio de las ondas electromagnéticas emitidas por el lector RFID se almacena capacitivamente en un condensador del transpondedor RFID, en especial se almacena temporalmente de forma capacitiva durante un breve período de tiempo. En este caso, el dispositivo de suministro de energía de la unidad de cierre no sólo comprende con este propósito, según la invención, al menos una conexión eléctrica entre el circuito base RFID pasivo y el interruptor eléctrico, sino al menos un acumulador temporal de energía eléctrica de corta duración configurado como un condensador que está conectado al circuito base RFID pasivo y al interruptor eléctrico a través de las conexiones eléctricas correspondientes. La energía eléctrica transmitida por inducción al transpondedor RFID por medio de las ondas electromagnéticas emitidas por el lector RFID puede almacenarse capacitivamente en este condensador, en especial puede almacenarse temporalmente de forma capacitiva durante un breve período de tiempo. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de suministro de energía de la unidad de cierre también puede comprender, por ejemplo, al menos un acumulador temporal de energía eléctrica de corta duración configurado como acumulador para el almacenamiento de energía, especialmente para el almacenamiento temporal de energía durante un breve período de tiempo de la energía eléctrica transmitida por inducción al transpondedor RFID por medio de las ondas electromagnéticas emitidas por el lector RFID.

Resulta conveniente realizar una carga del acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica exclusivamente mediante el lector RFID a través del circuito base RFID pasivo durante cada activación de la unidad de cierre por medio del lector RFID, es decir, durante cada proceso de cierre.

Un proceso de carga de este tipo dura preferiblemente menos de dos segundos. El acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica sólo sirve para el almacenamiento intermedio de una cantidad de energía ligeramente mayor de la que normalmente está disponible en caso de condensadores integrados en chips en los circuitos base RFID. Éstos presentan normalmente una capacidad de 1 nF. Con esta finalidad, es decir, para el almacenamiento temporal de la cantidad de energía ligeramente mayor antes mencionado, un acumulador temporal de energía eléctrica de corta duración configurado como condensador presenta, por ejemplo, una capacidad superior a 100 nF. El suministro de energía pasivo de la unidad de cierre que, en su caso, comprende al menos un acumulador temporal de energía eléctrica de corta duración es, por consiguiente, una característica fundamental de la unidad de cierre además del montaje de la unidad de cierre directamente dentro de y/o en la cerradura respectiva y, en particular, además de la carcasa de la unidad de cierre que no se puede abrir sin romperla y en la que se disponen a prueba de manipulaciones especialmente la memoria de código, la unidad de codificación/descodificación, el actor y el interruptor para la activación.

Para garantizar que el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica esté suficientemente cargado, de manera que se disponga de una cantidad de energía suficiente para la activación del actor, se preestablece, por ejemplo, un tiempo de carga para cargar el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica, de modo que la activación del interruptor sólo se produzca después de que haya transcurrido este tiempo de carga predeterminado para activar el actor con la energía eléctrica almacenada temporalmente en el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica. Sin embargo, dado que la transferencia de energía del equipo lector al circuito base RFID pasivo de la unidad de cierre y, por lo tanto, la carga del acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica, dependen de la distancia entre el equipo lector y la unidad de cierre, es preciso preestablecer un tiempo de carga correspondientemente largo, a fin de garantizar que el acumulador temporal de corta duración de

energía eléctrica esté suficientemente cargado en todas las condiciones antes de que tenga lugar una activación del interruptor de la unidad de cierre.

Para activar el interruptor de la unidad de cierre lo más rápidamente posible, de manera que el actor se mueva o bloquee o desbloquee la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura lo más rápido posible, la unidad de cierre presenta, en una forma de realización especialmente ventajosa, un control del estado de carga del acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica. De este modo, el interruptor y, por consiguiente, el actor, pueden activarse inmediatamente cuando el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica ha alcanzado un nivel de carga mínimo preestablecido suficiente para activar el actor con la energía almacenada en el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica. Así se reduce en todas las condiciones a un mínimo el tiempo entre el establecimiento de la conexión entre el equipo lector y la unidad de cierre y el desplazamiento, bloqueo o desbloqueo de la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura por medio del actor.

En una forma de realización ventajosa, el nivel de carga del acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica determinado mediante el control del nivel de carga también puede transmitirse, por ejemplo, de la unidad de cierre al equipo lector. De este modo, el usuario recibe una información de que la carga del acumulador de energía está en funcionamiento y de que el actor está moviendo, bloqueando o desbloqueando la cerradura. Además, mediante la transmisión al equipo lector del nivel de carga actual del acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica, el interruptor de la unidad de cierre para la activación del actor también puede ser activado, por ejemplo, por el usuario a través del equipo lector como alternativa a la activación automática al alcanzar el nivel de carga preestablecido.

La unidad de cierre funciona como un transpondedor pasivo con actor integrado. Según la invención, el suministro de energía se realiza exclusivamente desde el exterior a través del lector RFID configurado como un dispositivo de comunicación móvil, por ejemplo, como un teléfono móvil. Sólo el lector RFID sirve como fuente de energía para la unidad de cierre. Si la unidad de cierre dispone de un acumulador temporal de energía eléctrica, la energía transferida por esta fuente de energía, es decir, por el lector RFID, a la unidad de cierre puede almacenarse temporalmente durante un corto período de tiempo para su uso en procesos inmediatamente posteriores de la unidad de cierre. Durante el tiempo restante, la unidad de cierre no recibe energía, con las consiguientes ventajas frente a los sistemas de cierre alimentados por baterías o por una red eléctrica local, por ejemplo, una fiabilidad muy alta comparable a la de una cerradura mecánica. No se puede producir un fallo debido a una batería vacía y, por lo tanto, tampoco es preciso tomar medidas que podrían reducir el nivel de seguridad. Debido a su diseño pasivo, el circuito casi nunca está activo y en funcionamiento, por lo que apenas hay procesos de envejecimiento que pudieran dar lugar a fallos. Por consiguiente, un fallo de la unidad de cierre no es más probable que un fallo de una cerradura mecánica, por ejemplo, al romperse la llave.

El actor, también denominado actuador, se configura preferiblemente como un motor eléctrico, como un electroimán o un elemento piezoeléctrico, es decir, como un actuador piezoeléctrico. Con los actores de este tipo son posibles un diseño pequeño y un funcionamiento que ahorra energía, de manera que la energía eléctrica transmitida por el lector RFID sea suficiente para su funcionamiento. En su caso, la energía transmitida por el lector RFID debe almacenarse temporalmente durante un breve período de tiempo, en primer lugar, en el acumulador de energía eléctrica de corta duración, tal como se ha descrito anteriormente, a fin de garantizar un suministro de energía adecuado para el actor. Dependiendo de la configuración de la unidad de cierre y de si la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura debe moverse activamente por medio del actor o simplemente bloquearse y desbloquearse, se debe utilizar la forma de realización del actor respectivamente adecuada.

En una forma de realización ventajosa, la unidad de cierre comprende un sensor para el control del movimiento o del bloqueo y desbloqueo de la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura. Así se mejora aún más la seguridad funcional de la unidad de cierre. El sensor se utiliza para transmitir información sobre el estado actual del cierre a través de la interfaz sin contacto al lector RFID. De este modo es posible detectar si el actor se ha activado realmente y si la cerradura se ha desbloqueado. El sensor puede configurarse, por ejemplo, como un sensor Reed, es decir, como un contacto Reed que sólo se activa cuando el actor o la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura se mueven correctamente, transmitiendo una señal de conmutación al circuito de la unidad de cierre. A continuación, esta señal se transmite al equipo lector a través de la interfaz sin contacto, pudiéndose mostrar la misma al usuario respectivo. Si se necesita un suministro de energía para el sensor, éste también puede llevarse a cabo a través del equipo lector y del circuito base RFID pasivo, análogamente al suministro de energía de los otros componentes de la unidad de cierre ya descrito anteriormente, bien directamente, es decir, sin un almacenamiento temporal de energía eléctrica, o, en su caso, también desde el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica, siempre que esté disponible.

Ventajosamente, la unidad de cierre comprende una unidad de salida óptica, acústica y/o táctil para la salida de un resultado de sensor del sensor. De este modo, esta señal del sensor, alternativa o adicionalmente a la transmisión al lector RFID, se puede enviar directamente a la unidad de cierre por medio de la unidad de salida, siendo posible así comunicar la información al usuario. Una unidad de visualización óptica de este tipo puede configurarse, por ejemplo, como un diodo emisor de luz (LED). También es posible llevar a cabo un suministro de energía para la unidad de salida óptica, acústica y/o táctil a través del equipo lector y del circuito base RFID pasivo, análogamente al suministro de energía para los otros componentes de la unidad de cierre ya descrito anteriormente, bien

directamente, es decir, sin un almacenamiento temporal de energía, o bien, en su caso, también desde el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica, siempre que esté disponible.

La carcasa se configura convenientemente de metal y/o de plástico. Una carcasa de metal debe configurarse de forma especialmente estable, de manera que una destrucción de la carcasa para forzar una apertura de la cerradura resulte imposible o al menos considerablemente más difícil. Una carcasa de plástico también puede presentar una estabilidad suficiente. Sin embargo, una carcasa de plástico también debe configurarse de manera que no pueda abrirse sin romperla, de manera que una manipulación o un intento de manipulación resulten evidentes de inmediato. Además, una carcasa de plástico tiene la ventaja de que la antena de la unidad de cierre también se puede disponer en la carcasa, no produciéndose ninguna reducción significativa de la recepción de la antena a través de la carcasa. En caso de una carcasa configurada de metal, la antena también se puede disponer en la carcasa, no obstante, la carcasa de metal influye muy negativamente en la recepción de la antena.

También es posible una combinación de metal y plástico para la configuración de la carcasa, por ejemplo, una carcasa de metal fundida con plástico, por ejemplo, resina epoxi. Esto tiene la ventaja especial de que todos los componentes de la unidad de cierre incluidos en la carcasa se unen entre sí por adherencia de materiales como consecuencia de la fundición en plástico, de manera que, incluso si la carcasa se abre rompiéndola, se evite una manipulación selectiva de las distintas piezas de la unidad de cierre. Esto daría lugar a una destrucción del circuito de la unidad de cierre, por lo que ésta dejaría totalmente de funcionar. Aunque la carcasa sólo se configure de plástico, los componentes de la unidad de cierre dispuestos en la carcasa se pueden incluir así en la carcasa. Por ejemplo, la carcasa debe configurarse como una pieza moldeada por inyección, moldeándose por inyección los componentes de la unidad de cierre a incluir en la carcasa con el plástico para la configuración de la carcasa. De este modo, estos componentes se unen a la carcasa por adherencia de materiales, configurándose la carcasa como una cápsula de una sola pieza que sólo se puede abrir rompiéndola.

Un dispositivo de cierre según la invención comprende al menos una unidad de cierre de este tipo y al menos un equipo lector, especialmente un lector RFID, también denominado RFID Reader. De este modo, la cerradura dentro de la cual y/o en la que se dispone la unidad de cierre se abre con el equipo lector mediante la transmisión de un código respectivamente correcto a la unidad de cierre. En este caso, la transmisión del código se realiza a través de una conexión de comunicación inalámbrica, es decir, a través de una interfaz de comunicación inalámbrica y sin contacto, concretamente una interfaz de comunicación por radio RFID entre el lector RFID y la unidad de cierre que está configurada como un transpondedor RFID o que comprende un transpondedor RFID de este tipo. Con el dispositivo de cierre según la invención, que comprende la unidad de cierre, se pueden conseguir las ventajas ya descritas para la unidad de cierre.

En especial, la unidad de cierre sólo se alimenta con energía eléctrica a través del equipo lector del modo antes descrito, de manera que la unidad de cierre no requiera ningún suministro de energía a través de una conexión a una red de suministro de energía local. Además, la unidad de cierre tampoco presenta ninguna fuente de energía propia, por ejemplo, en forma de una batería o en forma de un acumulador a cargar externamente que se agota después de un tiempo de funcionamiento determinado, es decir, después de una serie de operaciones de cierre, y que se debe sustituir o retirar y recargar. En el mejor de los casos, para un almacenamiento temporal de energía de corta duración, la unidad de cierre puede disponer de un acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica que se puede cargar directamente mediante la energía eléctrica transferida por el equipo lector a la unidad de cierre. Esta energía sólo sirve respectivamente para una activación inmediatamente posterior del actor y de los procesos eventualmente asociados, por ejemplo, para el funcionamiento del sensor para el control del movimiento o del bloqueo y desbloqueo de la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura y para la emisión y/o la transmisión del resultado del sensor al equipo lector.

En una forma de realización ventajosa, el equipo lector se configura como un dispositivo de comunicación móvil o se integra en un dispositivo de comunicación móvil. El dispositivo de comunicación móvil, por ejemplo, se diseña como un teléfono móvil, en particular como un así llamado smartphone. Además, el dispositivo de comunicación móvil también puede configurarse como un ordenador portátil, por ejemplo, como un así llamado ordenador de mano o PDA. Ya se utiliza ampliamente una interfaz NFC (Near Field Communication) en especial para dispositivos de comunicación móviles de este tipo, resultando estos dispositivos de comunicación móviles muy adecuados como aparatos de lectura para el dispositivo de cierre. De este modo, no son necesarios aparatos de lectura especiales de alto coste, sino que se puede utilizar un dispositivo de comunicación ya disponible del usuario, por ejemplo, su teléfono móvil. El lector RFID y la unidad de cierre funcionan como un lector NFC y un transpondedor NFC, es decir, a una frecuencia de 13,56 MHz.

En una forma de realización del dispositivo de cierre, el dispositivo de cierre comprende, además de la unidad de cierre y del equipo lector, diseñado especialmente como un lector RFID, un transpondedor separado con un código para autenticar el equipo lector con respecto a la unidad de cierre. En las otras formas de realización antes descritas, el código y la unidad de codificación, que coinciden con o son idénticas a la unidad de cierre o a su código y a la unidad de codificación/descodificación, se almacenan o están disponibles en el equipo lector. En esta forma de realización, el equipo lector, configurado por ejemplo como un dispositivo de comunicación móvil, no presenta ningún código para la autenticación con respecto a la unidad de cierre, sino que sólo sirve para la transmisión del código del transpondedor separado a la unidad de cierre. El código se almacena en el transpondedor separado. Éste

también presenta eventualmente la unidad de codificación. Además, el equipo lector proporciona el suministro de energía eléctrica para la unidad de cierre a través de la transmisión de energía a la unidad de cierre antes descrita.

El código almacenado en el transpondedor separado se transmite a la unidad de cierre a través del equipo lector, por ejemplo, a través del dispositivo de comunicación móvil configurado como teléfono móvil o PDA. En este caso, el equipo lector se comunica tanto con la unidad de cierre, como también con el transpondedor separado. De este modo, no se requiere ninguna función de codificación en el propio equipo lector, sino que ésta se limita al transpondedor separado.

Esto resulta ventajoso, por ejemplo, si la unidad de cierre debe ser utilizada por una pluralidad de usuarios sólo durante un corto período de tiempo. Por ejemplo, la unidad de cierre está integrada en la cerradura de una puerta de una habitación de hotel. En tal caso, el hotel sólo tiene que emitir el transpondedor separado adaptado a la unidad de cierre para el usuario correspondiente, por ejemplo, para el respectivo huésped del hotel. Como equipo lector, especialmente como lector RFID, puede utilizarse, por ejemplo, el teléfono móvil privado del respectivo huésped del hotel. Éste no se puede reprogramar mediante el uso de un transpondedor separado.

El transpondedor separado se configura convenientemente como un transpondedor RFID. Para la transmisión del código del transpondedor separado al equipo lector y de éste a la unidad de cierre, por ejemplo, el transpondedor separado y la unidad de cierre deben encontrarse en el campo RFID del equipo lector al mismo tiempo. La unidad de lectura sirve como dispositivo de transmisión de los datos de código del transpondedor separado a la unidad de cierre mediante una función anticolidión a través de la interfaz RFID. Alternativamente, el código puede transmitirse al equipo lector por radio, es decir, a través de un procedimiento de transmisión de datos sin contacto diferente de la RFID, por ejemplo, Bluetooth, y, a continuación, transmitirse del equipo lector a la unidad de cierre convenientemente a través de la interfaz RFID.

En un procedimiento según la invención para el desbloqueo y/o el bloqueo de una cerradura por medio de un dispositivo de cierre de este tipo, se establece una conexión de comunicación bidireccional entre el equipo lector y la unidad de cierre, autenticándose el equipo lector con respecto a la unidad de cierre y, tras una autenticación satisfactoria, activándose el interruptor eléctrico de la unidad de cierre, a fin de mover o bloquear o desbloquear la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura por medio del actor. El procedimiento permite una función segura de cierre y apertura de la cerradura respectiva, con las ventajas ya descritas en relación con el dispositivo de cierre y la unidad de cierre que son necesarias para la realización del procedimiento.

Para una apertura de la cerradura, el equipo lector debe colocarse en la zona funcional de la antena de la unidad de cierre y activarse. Por ejemplo, el dispositivo de comunicación móvil debe colocarse en la zona funcional de la antena de la unidad de cierre y su equipo lector de transpondedor, es decir, el lector RFID, debe activarse, por ejemplo, una vez activada una función de tecla o mediante un así llamado sondeo continuo. A continuación se establece una comunicación bidireccional entre el equipo lector y la unidad de cierre, es decir, el actuador criptográfico pasivo. Esta comunicación comienza convenientemente con una autenticación del equipo lector, es decir, el equipo lector debe comprobar que se permite un acceso a la memoria de datos y/o al interruptor eléctrico del actuador criptográfico pasivo. Para ello se utilizan los procedimientos habituales en la tecnología de transpondedores como, por ejemplo, los procedimientos de contraseñas o de desafío respuesta. Opcionalmente, también se puede implementar una autenticación de la unidad de cierre al equipo lector, es decir, una autenticación mutua de ambos dispositivos. Después de una autenticación satisfactoria, el interruptor eléctrico puede activarse a continuación mediante una comunicación adicional, que se codifica criptográficamente de nuevo si es posible para aumentar la seguridad, para que el actor mueva o al menos desbloquee la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura. En caso de una cerradura de puerta, una vez desbloqueada la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura, la puerta se puede abrir, por ejemplo, mediante la activación de un pomo de puerta, por ejemplo, girando el pomo de puerta. Un cierre de la cerradura, por ejemplo, mediante un bloqueo de la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura, se realiza del mismo modo.

En una forma de realización ventajosa del procedimiento, el equipo lector se autentica con respecto a la unidad de cierre por medio de un código que se transmite de un transpondedor separado al equipo lector y del equipo lector a la unidad de cierre. De este modo, no es necesario que el equipo lector, que está diseñado, por ejemplo, como un dispositivo de comunicación móvil, presente un código para la autenticación con respecto a la unidad de cierre, sino que el equipo lector, especialmente el lector RFID, sólo sirve para la transmisión del código del transpondedor separado a la unidad de cierre, poniendo además a disposición el suministro de energía eléctrica para la unidad de cierre mediante la transmisión de energía a la unidad de cierre antes descrita. En este caso, el equipo lector se comunica tanto con la unidad de cierre, como también con el transpondedor separado. De este modo no se requiere ninguna función de codificación en el propio equipo lector, limitándose ésta al transpondedor separado.

Esto resulta ventajoso, por ejemplo, si la unidad de cierre va a ser utilizada por una pluralidad de usuarios sólo durante un corto período de tiempo. Por ejemplo, la unidad de cierre se integra en una cerradura de una puerta de una habitación de hotel. En tal caso, el hotel sólo tiene que emitir el transpondedor separado ajustado a la unidad de cierre para el usuario correspondiente, por ejemplo, para el respectivo huésped del hotel. El teléfono móvil privado del respectivo huésped del hotel, por ejemplo, puede utilizarse como equipo lector, especialmente como lector RFID. Éste no se puede reprogramar mediante el uso del transpondedor separado.

El transpondedor separado se configura convenientemente como un transpondedor RFID. Para la transmisión del código del transpondedor separado al equipo lector y de éste a la unidad de cierre, por ejemplo, el transpondedor separado y la unidad de cierre se colocan al mismo tiempo en el campo RFID del equipo lector mediante el posicionamiento correspondiente del equipo lector y del transpondedor separado cerca de la unidad de cierre. La unidad de lectura sirve como dispositivo de transmisión de los datos de código desde el transpondedor separado a la unidad de cierre mediante una función anticolidión a través de la interfaz RFID. Alternativamente, el código puede transmitirse al equipo lector por radio, es decir, a través de un procedimiento de transmisión de datos sin contacto diferente de la RFID, por ejemplo, Bluetooth, y, a continuación, transmitirse del equipo lector a la unidad de cierre convenientemente a través de la interfaz RFID.

5

10 A continuación se explican más detalladamente ejemplos de realización de la invención por medio de dibujos.

Se muestra en la:

Figura 1 una forma de realización esquemática de un dispositivo de cierre,

Figura 2 esquemáticamente, una forma de realización de una unidad de cierre,

Figura 3 esquemáticamente, una representación detallada de una forma de realización de una unidad de cierre,

15 Figura 4 esquemáticamente, una representación detallada de otra forma de realización de una unidad de cierre,

Figura 5 esquemáticamente, una representación detallada de otra forma de realización de una unidad de cierre, y

Figura 6 esquemáticamente, otra forma de realización de un dispositivo de cierre.

Las piezas que se corresponden entre sí están dotadas de las mismas referencias en todas las figuras.

La figura 1 muestra esquemáticamente una forma de realización de un dispositivo de cierre 1. El dispositivo de cierre 1 comprende una unidad de cierre 2 para una cerradura 3. La unidad de cierre 2 también se denomina actuador criptográfico pasivo o actuador criptográfico RFID integral pasivo. El dispositivo de cierre 1 comprende además un equipo lector 4. El equipo lector 4 se configura como un lector RFID, también conocido como RFID Reader. El dispositivo de cierre 1 resulta adecuado, por ejemplo, para una cerradura 3 como la que se representa en la figura 2 y configurada como una cerradura de puerta, siendo la unidad de cierre 2 del dispositivo de cierre 1 un componente de la cerradura de puerta. Para ello, la unidad de cierre 2 puede diseñarse, por ejemplo, en forma de cerradura de cilindro, de manera que sea posible sustituir una cerradura de cilindro mecánica convencional por la unidad de cierre 2. En las figuras 3 a 5 se representan esquemáticamente distintas formas de realización de la unidad de cierre 2. La figura 6 muestra esquemáticamente otra forma de realización del dispositivo de cierre 1. Para la activación de la unidad de cierre 2 con el equipo lector 4 es necesaria la disposición de una interfaz de comunicación sin contacto entre el equipo lector 4 y la unidad de cierre 2, es decir, una interfaz de comunicación por radio RFID. La unidad de cierre 2 se configura como un transpondedor RFID pasivo o comprende un transpondedor RFID pasivo.

20

25

30

35

40

La unidad de cierre 2 comprende un actor 5 para el movimiento o para el bloqueo y el desbloqueo de una unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3 no representada aquí con mayor detalle. Esta unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3 también se denomina cerrojo de la cerradura 3. Con esta finalidad, en el ejemplo aquí representado, el actor 5 se acopla mediante un dispositivo mecánico de cierre o bloqueo 6 a la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3, de manera que un movimiento del actor 5 pueda transferirse a través del dispositivo mecánico de bloqueo o desbloqueo 6 a la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3, de modo que la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3 se mueva por medio del actor 5, es decir, que la cerradura 3 se cierre y se abra activamente mediante el actor 5, o que la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3, es decir, el cerrojo de la cerradura 3, se cierre o se abra, es decir, se bloquee y desbloquee como consecuencia de un movimiento del dispositivo mecánico de cierre o bloqueo 6 provocado por medio del actor 5, de manera que, por ejemplo, se bloquee o desbloquee un movimiento manual de la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3.

45

La unidad de cierre 2 comprende además un dispositivo de suministro de energía eléctrica 7, un interruptor eléctrico 8 entre el dispositivo de suministro de energía eléctrica 7 y el actor 5, una unidad de codificación/descodificación 9, una memoria de código 10, así como un circuito base RFID pasivo 11 con una antena 12.

50

Al menos el actor 5, el interruptor eléctrico 8 entre el dispositivo de suministro de energía eléctrica 7 y el actor 5, la unidad de codificación/descodificación 9 y la memoria de código 10 se disponen en una carcasa 13 que no se puede abrir sin romperla. En la forma de realización representada en la figura 3, el dispositivo de suministro de energía eléctrica 7 también se dispone en la carcasa 13. En la forma de realización representada en la figura 4, el circuito base RFID pasivo 11 también se dispone en la carcasa 13 y en la forma de realización representada en la figura 5, todos los componentes de la unidad de cierre 2, incluida la antena 12, se disponen en la carcasa 13.

55

Como ya se ha mencionado, el circuito base RFID 11 es un circuito base RFID pasivo 11. Es decir, la unidad de cierre 2 comprende un transpondedor RFID pasivo. Un transpondedor RFID pasivo de este tipo no presenta un suministro de energía eléctrica propio, es decir, no tiene batería, sino que la energía eléctrica se transfiere al transpondedor RFID por inducción por medio de las ondas electromagnéticas emitidas por el lector RFID. En el caso de la unidad de cierre 2 se trata, por consiguiente, de un actuador criptográfico pasivo, también conocido como actuador criptográfico RFID pasivo integral.

Esta configuración pasiva de la unidad de cierre 2 resulta especialmente ventajosa, dado que, de este modo, la unidad de cierre 2 no presenta ninguna fuente de energía eléctrica propia, por ejemplo, en forma de una batería, y tampoco está conectada a una fuente de energía, por ejemplo, a una red local de suministro de energía. Una ventaja fundamental de este diseño de la unidad de cierre 2 sin fuente de energía interna y sin un acoplamiento por cable a una red de suministro de energía externa radica en su alta fiabilidad, comparable a la de una cerradura mecánica. No se puede producir ningún fallo debido a una batería vacía y, por lo tanto, no es preciso tomar medidas que podrían reducir el nivel de seguridad. Debido a su diseño pasivo, el circuito casi nunca está activo y en funcionamiento, por lo que apenas hay procesos de envejecimiento que pudieran dar lugar a fallos. Por consiguiente, un fallo de la unidad de cierre 2 no es más probable que un fallo de una cerradura mecánica, por ejemplo, al romperse la llave.

El circuito base RFID pasivo 11 también se denomina RFID Front End y sólo comprende los componentes del transpondedor RFID pasivo necesarios para el intercambio de datos y el intercambio de energía. El dispositivo de suministro de energía eléctrica 7 de la unidad de cierre 2 sólo puede consistir en el suministro de energía que sale del circuito base RFID pasivo 11 y que se conduce al interruptor eléctrico 8, es decir, por ejemplo, sólo en al menos una conexión eléctrica entre el circuito base RFID pasivo 11 y el interruptor eléctrico 8, de manera que toda la unidad de cierre 2 se alimenta a través del equipo lector 4 con la energía eléctrica que no se almacena temporalmente en la unidad de cierre 2. No obstante, el dispositivo de suministro de energía eléctrica 7 puede presentar ventajosamente, por ejemplo, un acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica que se configura con especial preferencia como un condensador para el almacenamiento temporal de energía de corta duración.

Como resultado, la energía eléctrica transmitida por inducción al transpondedor RFID, es decir, al circuito base RFID pasivo 11, a través de las ondas electromagnéticas emitidas por el lector RFID, puede almacenarse de forma capacitiva, en especial puede almacenarse temporalmente de forma capacitiva durante un corto período de tiempo, en el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica del dispositivo de suministro de energía eléctrica 7 de la unidad de cierre 2 configurado como condensador. Para ello, el dispositivo de suministro de energía 7 de la unidad de cierre 2 comprende ventajosamente, como ya se ha mencionado, al menos un condensador. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de suministro de energía eléctrica 7 de la unidad de cierre 2 también puede comprender, por ejemplo, al menos un acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica configurado como acumulador para el almacenamiento temporal de energía durante un corto período de tiempo de la energía eléctrica transmitida por inducción al transpondedor RFID por medio de las ondas electromagnéticas emitidas por el lector RFID.

Resulta conveniente llevar a cabo la carga del acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica exclusivamente por medio del equipo lector 4, diseñado como lector RFID, a través del circuito base RFID pasivo 11 durante una activación respectiva de la unidad de cierre 2 mediante el lector RFID, es decir, durante un proceso de cierre respectivo. Un proceso de carga de este tipo dura preferiblemente menos de dos segundos. El acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica sólo sirve para el almacenamiento temporal de una cantidad de energía ligeramente mayor de la que normalmente está disponible para los condensadores integrados en chip en los circuitos base RFID 11. Éstos suelen presentar una capacitancia de 1 nF. Un acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica configurado como condensador presenta, por ejemplo, una capacidad superior a 100 nF con el fin de almacenar temporalmente una cantidad ligeramente mayor de energía. El suministro de energía pasivo de la unidad de cierre 2, cuyo dispositivo de suministro de energía eléctrica 7 comprende en su caso al menos un acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica, es, por consiguiente, una característica fundamental de la unidad de cierre 2 además del montaje de la unidad de cierre 2 directamente dentro de y/o en la respectiva cerradura 3 y, especialmente, además de la carcasa 13 de la unidad de cierre 2 que no se puede abrir sin romperla y en la que especialmente la memoria de código 10, la unidad de codificación/descodificación 9, el actor 5 y el interruptor 8 para la activación del actor 5 se disponen a prueba de manipulaciones.

Para garantizar que el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica esté suficientemente cargado, de manera que se disponga de una cantidad de energía suficiente para la activación del actor 5, se preestablece, por ejemplo, un tiempo de carga para la carga del acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica, de modo que la activación del interruptor 8, para activar el actor 5 con la energía eléctrica almacenada temporalmente en el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica, sólo se produzca después de que haya transcurrido este tiempo de carga preestablecido. Sin embargo, dado que la transferencia de energía del equipo lector 4 al circuito base RFID pasivo 11 de la unidad de cierre 2 depende de la distancia entre el equipo lector 4 y la unidad de cierre 2, es preciso preestablecer un tiempo de carga correspondientemente largo, a fin de garantizar que el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica esté suficientemente cargado en todas las condiciones antes de que el interruptor 8 de la unidad de cierre 2 se active automáticamente.

Para activar el interruptor 8 de la unidad de cierre 2 lo más rápidamente posible, de manera que el actor 5 mueva o bloquee o desbloquee la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3 lo más rápido posible, la unidad de cierre 2 presenta, en una forma de realización especialmente ventajosa, un control del estado de carga del acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica. De este modo, el interruptor 8 y, por consiguiente, el actor 5 se activan inmediatamente de forma automática si el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica alcanza un nivel de carga mínimo preestablecido que es suficiente para activar el actor 5 con la energía almacenada en el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica. Así, un intervalo de tiempo entre el

establecimiento de la conexión, entre el equipo lector 4 y la unidad de cierre 2, y el movimiento o el bloqueo o desbloqueo de la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3, por medio del actor 5, se reduce a un mínimo en todas las condiciones.

En una forma de realización ventajosa, el nivel de carga del acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica determinado por el control del nivel de carga debe transmitirse, por ejemplo, de la unidad de cierre 2 al equipo lector 4. De este modo, el usuario recibe la información de que la carga del acumulador de energía está funcionando y de que el actor 5 mueve o bloquea o desbloquea la cerradura 3. Además, mediante la transmisión del estado de carga actual del acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica al equipo lector 4, el interruptor 8 de la unidad de cierre 2 para la activación del actor 5, por ejemplo, puede ser activado por el usuario a través del equipo lector 4 alternativamente a la activación automática una vez alcanzado el nivel de carga preestablecido.

La unidad de cierre 2 funciona como transpondedor pasivo con un actor integrado 5. El suministro de energía se realiza exclusivamente desde el exterior a través del lector RFID configurado, por ejemplo, como un dispositivo de comunicación móvil, por ejemplo, como un teléfono móvil. Sólo el lector RFID sirve como fuente de energía para la unidad de cierre 2. La energía transferida desde esta fuente de energía, es decir, desde el lector RFID a la unidad de cierre 2, puede almacenarse temporalmente durante un corto período de tiempo si el dispositivo de suministro de energía eléctrica 7 de la unidad de cierre 2 presenta un acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica para su uso en los procesos inmediatamente posteriores de la unidad de cierre 2. Durante el resto del tiempo, la unidad de cierre 2 se queda sin energía, con las ventajas resultantes antes descritas en comparación con los sistemas de cierre alimentados por batería o por una red de suministro de energía local.

El actor 5, también denominado actuador, se configura, por ejemplo, como un motor eléctrico, como un electroimán o como un elemento piezoeléctrico, es decir, como un actor piezoeléctrico. Con los actores 5 de este tipo es posible un diseño pequeño y un funcionamiento que ahorra energía, de manera que la energía eléctrica transmitida por el lector RFID sea suficiente para su funcionamiento. Dependiendo de la configuración de la unidad de cierre 2 y de si el actor 5 debe mover o sólo bloquear y desbloquear la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3, se debe utilizar la forma de realización respectivamente adecuada del actor 5.

Esta unidad de cierre 2, el dispositivo de cierre 1 y un procedimiento para desbloquear y/o bloquear la cerradura 3 mediante el dispositivo de cierre 1 mejoran notablemente la fiabilidad de los sistemas de cierre basados en la tecnología de transpondedores y, al mismo tiempo, reducen significativamente los costes totales de los sistemas de cierre de este tipo, sin mermar con ello la seguridad para controlar el control de acceso en comparación con las soluciones conocidas. Con esta finalidad se utiliza la unidad de cierre 2, también denominada actuador criptográfico pasivo, que se encuentra generalmente en la cerradura 3 o que, en caso de una puerta 14, también se puede montar en una pared junto a la puerta 14. En el ejemplo representado en la figura 2, la unidad de cierre 2 se integra directamente en la cerradura 3 de la puerta 14. Este actuador criptográfico pasivo funciona de forma pasiva, es decir, no requiere ninguna fuente de energía adicional y, por lo tanto, ningún cableado, como ocurre con los sistemas en línea conocidos por el estado de la técnica. Como ya se conoce por la tecnología de transpondedores, el suministro de energía se realiza a través del campo electromagnético alterno del equipo lector 4.

Además de la disposición aquí representada, la unidad de cierre 2 también se puede disponer en y/o dentro de una cerradura 3 de una puerta 14, por ejemplo, en y/o dentro de una cerradura de maleta, una cerradura de caja fuerte, una cerradura para bicicletas o en una pluralidad de otras unidades de cierre. Gracias a la muy reducida configuración posible y dado que no se necesita ningún suministro de energía propio, por ejemplo, por medio de una batería o de una conexión a la red de suministro, existen muchas aplicaciones posibles en las unidades de cierre más diversas.

Como ya se ha descrito, la energía eléctrica transmitida por inducción mediante las ondas electromagnéticas emitidas por el lector RFID a la unidad de cierre 2, más concretamente a su circuito base RFID pasivo 11, puede almacenarse capacitivamente, en especial puede almacenarse capacitivamente durante un corto período de tiempo, en un acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica del dispositivo de suministro de energía eléctrica 7 de la unidad de cierre 2 configurado preferiblemente en forma de condensador. Con este propósito, el dispositivo de suministro de energía eléctrica 7 de la unidad de cierre 2 comprende ventajosamente al menos un condensador de este tipo que, como ya se ha descrito antes, presenta convenientemente una capacidad superior a 100 nF. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de suministro de energía eléctrica 7 de la unidad de cierre 2 puede comprender, por ejemplo, al menos un acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica para el almacenamiento de energía configurado como acumulador.

Como código para este sistema de cierre se utiliza el equipo lector 4, es decir, un equipo lector de transpondedor, también denominado lector RFID o RFID-Reader. El equipo lector 4 se integra ventajosamente en un dispositivo electrónico móvil, especialmente en un dispositivo de comunicación móvil, por ejemplo, un teléfono móvil, un smartphone, una PDA (es decir, un pequeño ordenador portátil) o similar. En general, un equipo lector de transpondedor es considerablemente más caro que un transpondedor, no obstante también hay disponibles dispositivos móviles que ya presentan de serie un equipo lector de transpondedor integrado. Esta tendencia general también se debe a la difusión de la Near Field Communication Technik (NFC) que se basa en una aplicación especial de la tecnología de transpondedores RFID y que funciona a una frecuencia portadora de 13,56 MHz. Mediante un software especial para el control o la gestión de códigos es posible utilizar un dispositivo de

comunicación móvil de este tipo como código para el actuador criptográfico pasivo, es decir, para la unidad de cierre 2, lo que da lugar a una importante reducción de costes para el sistema en su conjunto, es decir, para el dispositivo de cierre 1, dado que no se producen costes adicionales para el equipo lector 4.

5 En principio se invierte el sistema conocido por el estado de la técnica y utilizado hasta ahora en el que el transpondedor es el código y el equipo lector del transpondedor es la cerradura. Los componentes electrónicos del circuito de la unidad de cierre 2 se integran en varios chips semiconductores o, de forma especialmente ventajosa, en un chip semiconductor. En el caso del chip semiconductor se trata ventajosamente de un así llamado ASIC (application-specific integrated circuit), es decir, de un circuito integrado específico de la aplicación, también conocido como chip personalizado. Ésta es una solución económica y que ofrece además un alto nivel de seguridad, dado que la función del ASIC no se puede manipular.

15 Resulta fundamental que el circuito electrónico de la unidad de cierre 2, incluida la codificación criptográfica, es decir, la unidad de codificación/descodificación 9 y la memoria de código 10, así como el dispositivo de cierre o bloqueo 6, se encuentren en una carcasa estable 13, que no pueda abrirse sin romperla, y que dichos componentes estén encapsulados en la misma, de manera que no sea posible una apertura no autorizada de la cerradura 3. El dispositivo de cierre o bloqueo 6 se saca de esta carcasa 13 para mover o al menos bloquear y desbloquear la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3 a través de un movimiento del dispositivo de cierre o bloqueo 6 por medio del actor 5.

20 Por ejemplo, la carcasa 13 podría configurarse de metal y fundirse con un plástico, por ejemplo, resina epoxi. En una forma de realización especialmente ventajosa representada en las figuras 2 y 4, la antena 12 para la transmisión de datos sin contacto es el único componente que no se encuentra en esta carcasa robusta 13, dado que sirve como un puro elemento de transmisión y no es relevante para la seguridad. En caso de una cerradura de puerta, la antena 12 puede integrarse ventajosamente en un pomo de puerta 15 configurado, por ejemplo, de plástico o madera, como se representa en la figura 2, dado que ésta se sitúa lo más alejada posible del metal de la carcasa 13, así como de la cerradura 3, para no influir negativamente en la transmisión sin contacto entre el equipo lector 4 y la antena 12.

25 Especialmente en caso de puertas 14, resulta ventajoso disponer la antena 12 de manera que se desarrolle a lo largo de ambos lados de la puerta, o insertar dos antenas 12, respectivamente una antena 12 en cada lado de la puerta, por ejemplo, una antena 12 en cada pomo de puerta 15. Así se garantiza un buen contacto de comunicación entre el equipo lector 4 y la unidad de cierre 2. Si el pomo de puerta 15 se rompe, la antena 12 se retiraría de la unidad de cierre 2, pero esto no provocará una apertura no autorizada de la puerta.

30 Alternativamente, la antena 12 también se puede integrar en la carcasa 13 configurada de metal, como se representa en la figura 5. Sin embargo, esto daría lugar generalmente a una reducción significativa de la distancia de transmisión.

35 En un procedimiento para el desbloqueo y/o el bloqueo de la cerradura 3 por medio de un dispositivo de cierre 1 de este tipo, el equipo lector 4 debe llevarse a la zona funcional de la antena 12 de la unidad de cierre 2 y activarse. Por ejemplo, el dispositivo de comunicación móvil se lleva a la zona funcional de la antena 12 de la unidad de cierre 2, activándose el equipo lector 4 integrado en el dispositivo de comunicación móvil, por ejemplo, mediante la activación de una función de tecla o mediante un así llamado sondeo constante, es decir, mediante la búsqueda constante de un transpondedor RFID. A continuación se establece una conexión de comunicación bidireccional 16 entre el equipo lector 4 y la unidad de cierre 2. Esta comunicación comienza por regla general con una autenticación del equipo lector 4, es decir, el equipo lector 4 debe comprobar que se permite un acceso a la memoria de datos y/o al interruptor 8 de la unidad de cierre 2. Con esta finalidad se aplican los procedimientos utilizados habitualmente en la tecnología de transpondedores, por ejemplo, los procedimientos de contraseña o de desafío respuesta. Para ello, un código generado por el equipo lector 4 se transmite a la unidad de cierre 2 y se compara en la unidad de codificación/descodificación 9 con un código de la memoria de código 10.

45 Opcionalmente también se puede implementar una autenticación de la unidad de cierre 2 al equipo lector 4, es decir, una autenticación mutua de ambos componentes. Después de la autenticación correcta, el interruptor 8 puede activarse, es decir, cerrarse, mediante una comunicación adicional 17 que también se codifica criptográficamente otra vez si es posible para el aumento de la seguridad. Sólo entonces la energía eléctrica del dispositivo de suministro de energía 7 se conduce a través del interruptor cerrado 8 al actor 5, de manera que el actor 5 active el dispositivo de cierre o bloqueo 6 de la unidad de cierre 2, activando así el cerrojo de la cerradura 3, es decir, la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3, es decir, moviéndola de forma activa o simplemente desbloqueándola. Si la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3 sólo se desenclava, es decir, se desbloquea, mediante el dispositivo de cierre o bloqueo 6 de la unidad de cierre 2, la puerta 14 puede abrirse, por ejemplo, activando el pomo de puerta 15, por ejemplo, girándolo.

55 En otro ejemplo de realización representado en la figura 6, un código para la autenticación del equipo lector 4 con respecto a la unidad de cierre 2 no se encuentra en el propio equipo lector 4, sino en un transpondedor separado 18 y sólo es transmitido por el equipo lector 4, por ejemplo, por el dispositivo de comunicación móvil diseñado como teléfono móvil o PDA. En este caso, el equipo lector 4 se comunica tanto con la unidad de cierre 2, como también con el transpondedor separado 18 a través de una conexión de comunicación adicional 19. De este modo no se requiere ninguna función de codificación en el propio equipo lector 4, limitándose ésta al transpondedor separado 18.

60

En esta forma de realización del dispositivo de cierre 1, el equipo lector 4 sólo sirve como dispositivo de transmisión de los datos de código mediante el uso de una función anticolidión a través de la interfaz RFID.

Por consiguiente, en este ejemplo de realización representado en la figura 6 no es necesario almacenar el código adecuado para la unidad de cierre 2 en el equipo lector 4, sino que este código y eventualmente también una unidad de codificación correspondiente se almacenan en un transpondedor separado 18, de manera que sólo el equipo lector 4 transfiera el código a la unidad de cierre 2. Esta forma de realización resulta adecuada, por ejemplo, para las unidades de cierre 2 utilizadas por varios usuarios respectivamente sólo durante un corto período de tiempo, por ejemplo, para las unidades de cierre 2 dispuestas dentro de y/o en las cerraduras 3 de las puertas de una habitación de hotel. Por lo tanto, no es necesario transmitir el código adecuado para la respectiva unidad de cierre 2 a un equipo lector privado 4 configurado, por ejemplo, como teléfono móvil, de un usuario, y volver a borrarlo una vez transcurrido un período de uso correspondiente. En esta forma de realización del dispositivo de cierre 1 es suficiente con la emisión del transpondedor separado 18, adaptado a la respectiva unidad de cierre 2, al usuario correspondiente que puede utilizar, por ejemplo, su teléfono móvil como equipo lector 4 para la transmisión del código del transpondedor separado 18 a la unidad de cierre 2 y para permitir así una apertura y un cierre de la cerradura 3.

Para la transmisión del código del transpondedor separado 18 a la unidad de cierre 2, por ejemplo, la unidad de cierre 2, más concretamente su antena 12, y el transpondedor separado 18 deben encontrarse al mismo tiempo en el campo RFID del equipo lector 4, de manera que se pueda establecer al mismo tiempo la conexión de comunicación bidireccional 16 entre el equipo lector 4 y la unidad de cierre 2, así como la conexión de comunicación adicional 19 entre el equipo lector 4 y el transpondedor separado 18, y de manera que el código se pueda transmitir a través de estas conexiones de comunicación 16, 19 desde el transpondedor separado 18 a través del equipo lector 4 a la unidad de cierre 2. Tras una autenticación correcta, el interruptor 8 se activa, es decir, se cierra, por medio de una comunicación adicional 17 que también se puede volver a codificar criptográficamente para aumentar la seguridad. Sólo así se conduce la energía eléctrica del dispositivo de suministro de energía 7 a través del interruptor cerrado 8 al actor 5, de manera que el actor 5 active el dispositivo de cierre o bloqueo 6 de la unidad de cierre 2 y, como consecuencia, el cerrojo de la cerradura 3, es decir, la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3, es decir, de manera que lo mueva activamente o sólo lo desbloquee, a fin de poder activarlo a continuación manualmente.

En otra posibilidad de esta forma de realización del dispositivo de cierre 1, el código se transmite por radio, es decir, a través de un procedimiento de transmisión de datos sin contacto distinto de la RFID, por ejemplo, Bluetooth, al equipo lector 4, y acto seguido se transmite desde éste a través de la interfaz RFID a la unidad de cierre 2.

Una ventaja fundamental de la realización de la unidad de cierre 2 sin un suministro de energía interno propio mediante una batería o un acoplamiento a una red de suministro local es la alta fiabilidad comparable a la de una cerradura mecánica. No es posible que se produzca un fallo debido a una batería vacía y, por lo tanto, no es necesario tomar medidas que podrían reducir el nivel de seguridad. Gracias a su diseño pasivo, el circuito de la unidad de cierre 2 casi nunca está activo y en funcionamiento, por lo que apenas tienen lugar procesos de envejecimiento que pudieran dar lugar a fallos. Por consiguiente, un fallo de la unidad de cierre 2 no es más probable que un fallo de una cerradura mecánica, por ejemplo, al romperse la llave.

La seguridad funcional y la comodidad de uso de la cerradura 3 o de la unidad de cierre 2 se pueden mejorar aún más si la unidad de cierre 2 presenta un sensor para el control del movimiento o del bloqueo y desbloqueo de la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3. Por ejemplo, el sensor controla el actor 5 y/o el movimiento del dispositivo de cierre o bloqueo 6 de la unidad de cierre 2 y/o directamente el movimiento de la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3. El resultado correspondiente del sensor debe transmitirse al equipo lector 4 a través de la interfaz de comunicación sin contacto y mostrarse al usuario respectivo en éste o en el dispositivo de comunicación móvil en el que está instalado el equipo lector 4. De este modo, se puede detectar inmediatamente si el actor 5 se ha activado realmente y, por consiguiente, si la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3 se ha desbloqueado. Como sensor se utiliza, por ejemplo, un sensor Reed, es decir, un contacto Reed que sólo se activa en caso de un movimiento correcto del actor 5 y/o del dispositivo de cierre o bloqueo 6 y/o de la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura 3 y que transmite una señal de sensor correspondiente al equipo lector 4 a través del circuito de la unidad de cierre 2.

Alternativa o adicionalmente, la unidad de cierre 2 puede presentar una unidad de salida óptica, acústica y/o táctil para la salida del resultado del sensor, de manera que el resultado del sensor, es decir, la señal del sensor, se pueda transmitir al usuario a través de la unidad de salida óptica, acústica y/o táctil de la unidad de cierre 2. Una unidad de salida óptica de este tipo puede presentar, por ejemplo, un diodo emisor de luz (LED) o una serie de diodos emisores de luz. También resulta conveniente alimentar la unidad de salida óptica, acústica y/o táctil y, en caso necesario, también el sensor con energía eléctrica a través del equipo lector 4, de forma análoga a los demás componentes de la unidad de cierre 2, no siendo tampoco necesaria para ello ninguna fuente de alimentación separada.

Lista de referencias

- 1 Dispositivo de cierre
- 2 Unidad de cierre

	3	Cerradura
	4	Equipo lector
	5	Actor
	6	Dispositivo de cierre o bloqueo
5	7	Dispositivo de suministro de energía eléctrica
	8	Interruptor
	9	Unidad de codificación/descodificación
	10	Memoria de código
	11	Circuito base RFID pasivo
10	12	Antena
	13	Carcasa
	14	Puerta
	15	Pomo de puerta
	16	Conexión de comunicación bidireccional
15	17	Comunicación adicional
	18	Transpondedor separado
	19	Conexión de comunicación adicional

REIVINDICACIONES

- 5 1. Unidad de cierre (2) para una cerradura (3) que comprende un actor (5) para el movimiento o para el bloqueo y desbloqueo de una unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura (3), un dispositivo de suministro de energía eléctrica (7), un interruptor (8) entre el dispositivo de suministro de energía eléctrica (7) y el actor (5), una unidad de codificación/descodificación (9), una memoria de código (10), así como un circuito base RFID pasivo (11) con una antena (12), pudiéndose suministrar energía eléctrica a la unidad de cierre (2) exclusivamente a través de un lector RFID (4), llevándose a cabo la transmisión de energía del lector RFID (4) a la unidad de cierre (2) por inducción, comprendiendo el dispositivo de suministro de energía eléctrica (7) para el almacenamiento de la energía eléctrica transmitida del lector RFID (4) a la unidad de cierre (2) al menos un acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica configurado como un condensador, y recibiendo la unidad de cierre (2) del lector RFID (4), a través de una conexión de comunicación bidireccional entre el lector RFID (4) y la unidad de cierre (2), un código por medio del cual se autentifica el lector RFID (4) con respecto a la unidad de cierre (2), caracterizada por que al menos el actor (5), el interruptor (8) entre el dispositivo de suministro de energía eléctrica (7) y el actor (5), la unidad de codificación/descodificación (9) y la memoria de código (10) se disponen en una carcasa (13) que no se puede abrir sin romperla y que sólo se puede abrir rompiéndola.
- 10 2. Unidad de cierre (2) según la reivindicación 1, caracterizada por que el al menos un acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica se dispone fuera del circuito base RFID pasivo (11) y por que se conecta eléctricamente al circuito base RFID pasivo (11) y al interruptor (8).
- 15 3. Unidad de cierre (2) según una de las reivindicaciones anteriores que comprende un control del nivel de carga del al menos un acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica.
- 20 4. Unidad de cierre (2) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el actor (5) se configura como un motor eléctrico, como un electroimán o como un elemento piezoeléctrico.
- 25 5. Unidad de cierre (2) según una de las reivindicaciones anteriores que comprende un sensor para el control del movimiento o del bloqueo y desbloqueo de la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura (3).
- 30 6. Unidad de cierre (2) según la reivindicación 5 que comprende una unidad de emisión óptica, acústica y/o táctil para la emisión de un resultado de sensor de un sensor.
- 35 7. Unidad de cierre (2) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la carcasa (13) se configura de metal y/o de plástico.
- 40 8. Unidad de cierre (2) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que todos los componentes dispuestos en la carcasa (13) se funden en plástico y por que se unen entre sí por adherencia de materiales.
- 45 9. Dispositivo de cierre (1) que comprende al menos una unidad de cierre (2) según una de las reivindicaciones anteriores y al menos un lector RFID (4).
- 50 10. Dispositivo de cierre (1) según la reivindicación 9, caracterizado por que el lector RFID (4) se configura como un dispositivo de comunicación móvil o se integra en un dispositivo de comunicación móvil.
- 55 11. Dispositivo de cierre (1) según la reivindicación 9 o 10 que comprende un transpondedor separado (18) con un código para la autenticación del lector RFID (4) con respecto a la unidad de cierre (2).
- 60 12. Procedimiento para el desbloqueo y/o el bloqueo de una cerradura (3) por medio de un dispositivo de cierre (1) según una de las reivindicaciones 9 a 11, estableciéndose una conexión de comunicación bidireccional (16) entre el lector RFID (4) y la unidad de cierre (2), transmitiéndose por inducción energía eléctrica del lector RFID (4) a la unidad de cierre (2) y almacenándose la misma en el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica configurado como condensador, autenticándose el lector RFID (4) con respecto a la unidad de cierre (2) y activándose, después de una autenticación satisfactoria, el interruptor (8) de la unidad de cierre (2) para, por medio del actor (5), que se acciona con la energía eléctrica transmitida del lector RFID (4) a la unidad de cierre (2) y almacenada en el acumulador temporal de corta duración de energía eléctrica configurado como condensador, mover o bloquear o desbloquear la unidad de bloqueo y desbloqueo de la cerradura (3).
13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que el lector RFID (4) se autentifica con respecto a la unidad de cierre (2) por medio de un código que se transmite de un transpondedor separado (18) al lector RFID (4) y del lector RFID (4) a la unidad de cierre (2).

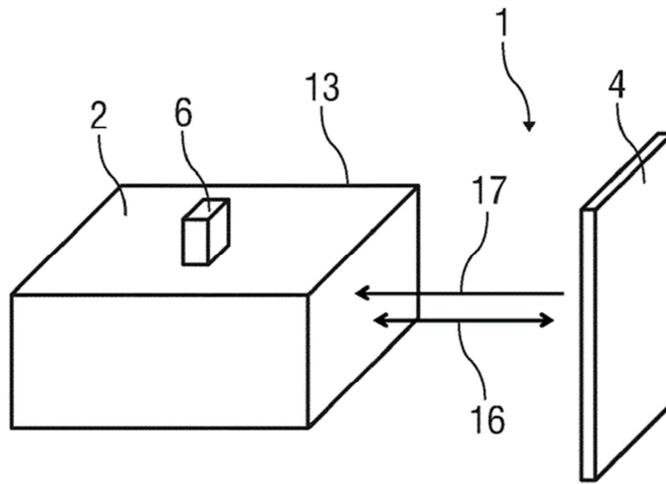


FIG 1

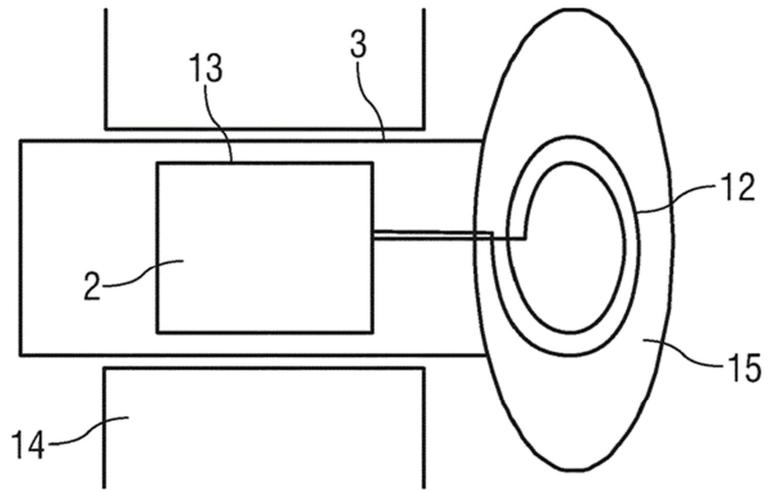


FIG 2

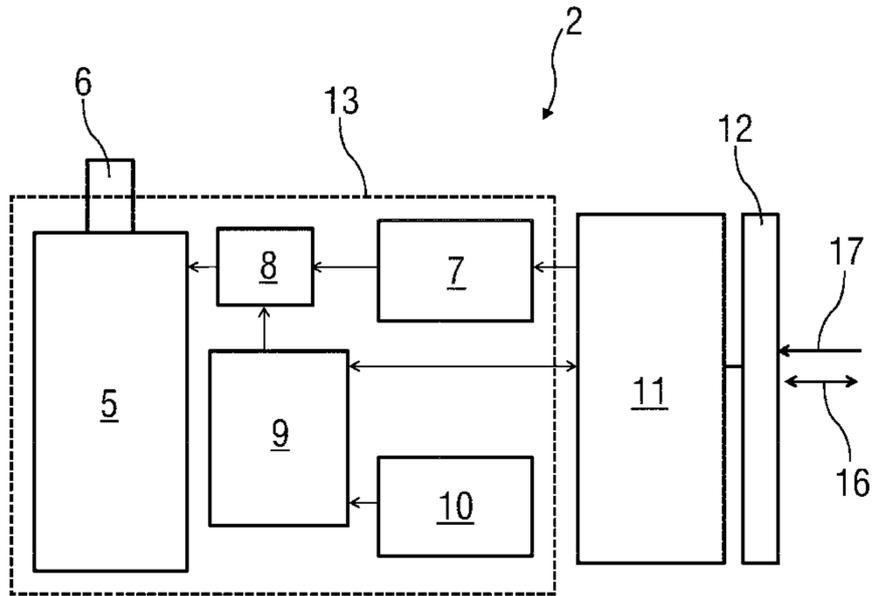


FIG 3

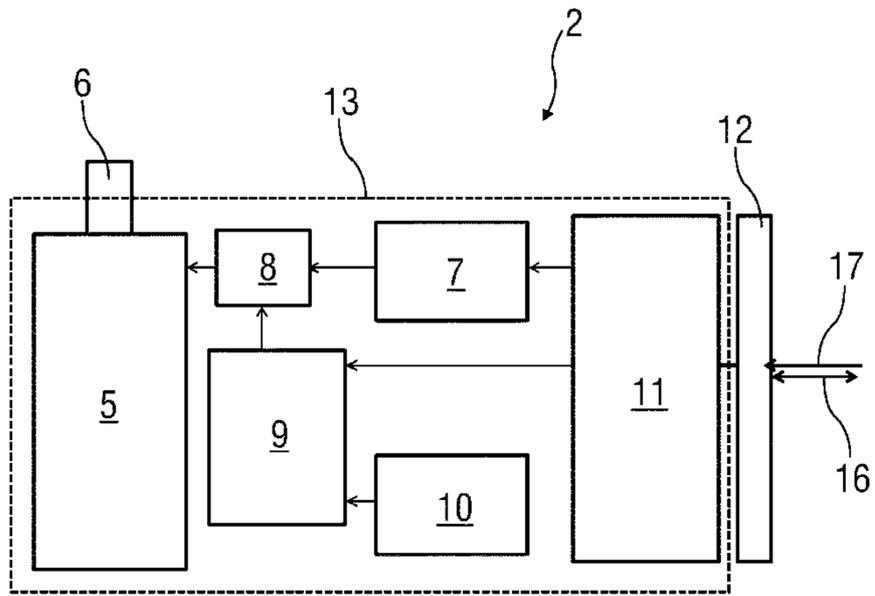


FIG 4

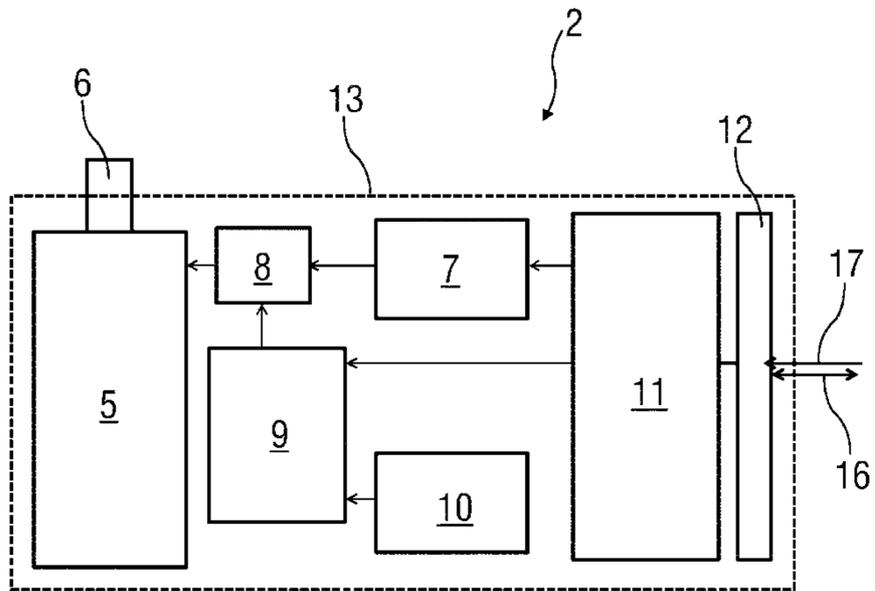


FIG 5

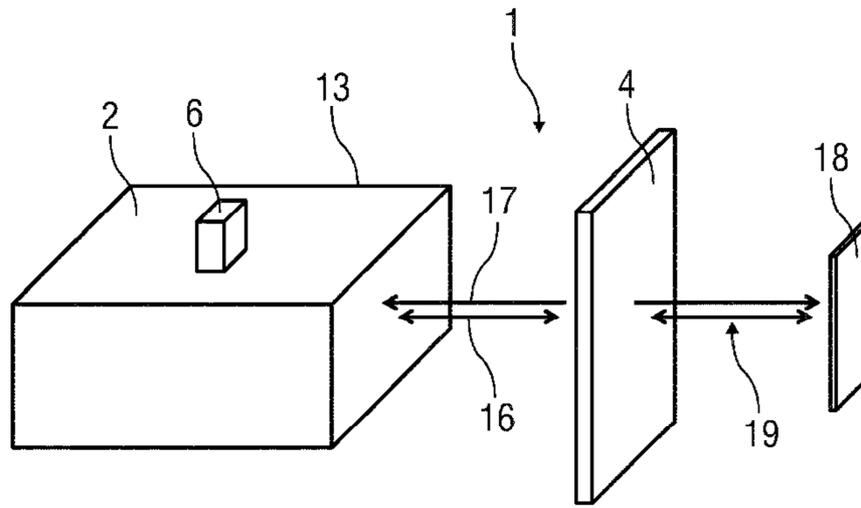


FIG 6