

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 477**

51 Int. Cl.:

**G07C 9/00** (2006.01)

**E05F 15/00** (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.07.2010 PCT/CH2010/000184**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.02.2011 WO11011897**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2010 E 10735178 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 2460147**

54 Título: **Dispositivo de cierre electrónico**

30 Prioridad:

**29.07.2009 CH 11772009**

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

**22.04.2020**

73 Titular/es:

**DORMAKABA SCHWEIZ AG (100.0%)  
Mühlebühlstrasse 23, Kempten  
8623 Wetzikon, CH**

72 Inventor/es:

**ZOGG, WILLIAM**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 755 477 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de cierre electrónico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de cierre electrónico, en particular para puertas.

En estos dispositivos de cierre, que en sí son conocidos, también denominados como “dispositivos de cierre mecatrónicos”, porque de manera electrónica se acciona una mecánica de cierre, se accionan los medios de acoplamiento y/o bloqueos electromecánicos de manera electrónicamente controlada, para liberar o bloquear una  
10 cerradura. Para esto, un circuito electrónico recibe una señal de una llave electrónica correspondiente (un medio de acceso, por ejemplo, un transpondedor). La señal es evaluada por el circuito electrónico, y dependiendo del resultado de la evaluación se controlan los medios de acoplamiento y/o bloqueos electromecánicos, para causar la liberación o el bloqueo.

15 Dependiendo de la aplicación, a este respecto se plantea la pregunta sobre la seguridad. En primer lugar, la comunicación entre la llave electrónica (el medio) y la electrónica de evaluación debería ser suficientemente segura para prevenir una manipulación mediante un ataque de interceptación o algo similar. En segundo lugar, también debe protegerse la comunicación entre los elementos del dispositivo de cierre, para que, por ejemplo, los medios electromecánicos no puedan ser controlados directamente y rodeando la electrónica de evaluación.

20 En el mercado se conocen dispositivos de cierre electrónicos, específicamente cilindros de cierre, que se accionan por medio de un pomo de puerta. A este respecto, en el pomo de la puerta se disponen un dispositivo de emisión y recepción (por ejemplo, una antena o una interfaz de hardware para la comunicación inalámbrica), una batería y también la electrónica de evaluación. Esta solución, que en sí es técnicamente elegante, presenta la serie  
25 desventaja de que los elementos relevantes para la seguridad (incluida la electrónica de evaluación) se disponen dentro del pomo fácilmente accesible y, por lo tanto, en una zona menos segura. Para una manipulación, sólo es necesario aplicar allí una señal de control directamente en las líneas eléctricas previstas para ello, que se extienden al interior del pomo.

30 Por el documento DE 198 51 065, entre otros, se conoce un cilindro de cierre, en el que la electrónica está dispuesta dentro del pomo interior. Sin embargo, estos sistemas presentan la desventaja de que no son apropiados para los así llamados semicilindros y son relativamente complicados en su montaje.

Los documentos DE 10 2005 034 618 y EP 1 739 631 muestran dispositivos de cierre electrónicos, en los que en el  
35 pomo de puerta, además de una antena para la comunicación inalámbrica u otro tipo de sensor para la recepción de señales, también existe una electrónica de lectura. En otro sitio, por ejemplo, en una roseta o en una carcasa cilíndrica, existe una electrónica de evaluación que está en conexión de comunicación con la electrónica de lectura. A través de la electrónica de lectura se evalúa una señal de la llave electrónica y, dado el caso, se genera una señal de acceso que puede ser evaluada por una electrónica de evaluación. La electrónica de evaluación comprueba  
40 entonces si la señal de acceso es correcta y, dado el caso, causa una liberación o un bloqueo. Esta solución presenta una desventaja relevante en lo referente a la seguridad: Una persona, que tenga la autorización de acceso para un determinado primer cilindro, puede cambiar el pomo de puerta de un segundo cilindro diferente por el pomo de puerta del primer cilindro y obtener acceso con él también al segundo cilindro. Para resolver este problema, en el documento EP 1 739 631 se propone que a través de la electrónica de lectura se sume al código de acceso un  
45 código de identificación específico para el pomo. Esto, sin embargo, es un obstáculo para el carácter modular, porque cada cilindro tendrá que ser programable individualmente para el respectivo pomo de puerta; en este caso no será posible un reemplazo en sí autorizado del pomo de puerta por parte del usuario mismo.

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de cierre electrónico, que contrarreste  
50 las desventajas del estado de la técnica y que en particular satisfaga requisitos de seguridad muy altos y al mismo tiempo sea flexible.

Este objetivo se logra a través de la presente invención, como se define en las reivindicaciones.

55 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un dispositivo de cierre electrónico se caracteriza por un primer módulo y un segundo módulo, en los que el primer módulo se dispone en un sitio accesible para el usuario, tal como el pomo o el picaporte de la puerta para accionar el dispositivo de cierre, y presenta una unidad receptora para recibir señales de una llave electrónica (medio de acceso; y eventualmente para enviar señales al medio de acceso). La unidad receptora presenta un elemento receptor, tal como una antena o algo similar, para recibir señales  
60 de la llave electrónica, y además un medio de control correspondiente (normalmente un procesador correspondiente, por ejemplo, un chip RFID). El segundo módulo se dispone en una zona físicamente protegida, tal como el rotor del cilindro de cierre y en cualquier caso detrás de la protección contra ataques mecánicos, y contiene una unidad de evaluación para evaluar las señales de la unidad receptora y medios de control para controlar el accionamiento electromecánico (del actuador). Esto también significa que en el segundo módulo existe la lógica secuencial para  
65 tomar la decisión de si existe o no un derecho de acceso. En formas de realización, en las que con una autenticación exitosa se envía una señal correspondiente al usuario, tal como el encendido de un LED verde, la

información correspondiente se transmite del segundo módulo al primer módulo.

A diferencia del estado de la técnica, las señales recibidas en el primer módulo no se evalúan en el sentido de una decisión, sino en todo caso como máximo se traducen y/o se decodifican de acuerdo con un protocolo característico para los medios de recepción. La lógica de decisión entera se dispone como parte de la electrónica de evaluación en el segundo módulo. En otras palabras, la autenticación requerida para la liberación se efectúa en el segundo módulo. El primer módulo sólo tiene la función de transmitir las señales recibidas de la llave electrónica (dado el caso, traducidas y controladas de la manera deseada); sólo el segundo módulo interpreta las señales como datos y los evalúa.

Por lo tanto, el primer módulo puede estar libre de cualquier lógica secuencial que afecte el proceso de autenticación. Sin embargo, el primer módulo preferentemente está equipado para efectuar una modulación/demodulación conforme a las normas por medio de un chip RFID o algo similar. En términos muy generales, el primer módulo realiza una estandarización y, si es necesario, una descodificación, de tal manera que puede transmitir las señales configuradas de diferentes formas en función de cada norma en una forma estandarizada y a través de una conexión alámbrica al segundo módulo.

En un caso simple, por ejemplo, si se emplea el estándar DESfire (medios ISO 14443), la función de la unidad receptora se limita a la modulación o demodulación conforme a las normas, respectivamente. En otros casos, por ejemplo, con el uso de Mifare Classic o Legic, además de la modulación/demodulación, a través de la unidad receptora también se efectúa una codificación o descodificación de la señal descodificada.

Con esto se asegura, en primer lugar, una compatibilidad muy buena con sistemas existentes y, en segundo lugar, el segundo módulo puede contribuir a la seguridad del sistema entero, sin que se presenten los problemas de seguridad discutidos al comienzo o relación al cambio de los primeros módulos.

Esta arquitectura en primer lugar presenta la ventaja de que se asegura el carácter modular. El primer módulo puede estar conectado, por ejemplo, con el elemento de accionamiento (pomo de puerta o algo similar) en el que se encuentra dispuesto, de manera separable con el segundo módulo (por ejemplo, en el rotor del cilindro de cierre o la carcasa). Los primeros módulos pueden intercambiarse sin problemas, sin tener que cambiar o reprogramar el segundo módulo y sin riesgo de seguridad. La modularidad se asegura en dos aspectos: Por una parte, en el segundo módulo se pueden usar diferentes tecnologías de seguridad seleccionables, en clases de seguridad correspondientes, así como diferentes factores de forma. Por otra parte, dado el caso también se alcanza una independencia del pomo seleccionado con sus diferentes tecnologías, formas y funciones seleccionables.

Como unidad receptora se puede usar un dispositivo emisor y receptor convencional, disponible en el mercado, por ejemplo, un chip RFID con antena. El protocolo empleado para el intercambio de señales entre la llave electrónica y la unidad receptora con codificación, etc., también puede ser un protocolo convencional (por ejemplo, "Mifare", la tecnología "Legic", etc.), y la seguridad de las medidas de acuerdo con la presente invención no depende de la seguridad de este protocolo. Dentro de un sistema de seguridad con una pluralidad de dispositivos de cierre, se pueden usar diferentes tecnologías de intercambio de señales, también propietarias, e incluso es posible el uso de diferentes canales físicos. Por ejemplo, dentro de un sistema de seguridad o en diferentes sistemas de seguridad puede emplearse tanto la transmisión RFID como también el acoplamiento capacitivo-resistivo, y aun así se puede usar en cada caso un segundo módulo del mismo tipo.

Además de la unidad receptora (por ejemplo, el chip RFID con antena), el primer módulo también presenta un procesador auxiliar. Éste está programado para abrir el canal de transmisión de señales entre la unidad receptora y la unidad de evaluación; esto incluye una activación de la unidad de evaluación. De manera complementaria o alternativa, el procesador auxiliar puede controlar la unidad receptora en el estado de funcionamiento normal, por lo menos mientras no se esté realizando ningún proceso de escritura y/o lectura. Por ejemplo, el procesador auxiliar de la unidad receptora puede enviar, por ejemplo, a intervalos de tiempo regulares instrucciones de solicitud "Request" y buscar las mediante la activación de un medio que se encuentre dentro de su alcance. Durante este tiempo, la unidad de evaluación no podrá estar activo.

El procesador auxiliar además está programado para evaluar el tipo de señal, es decir, reconocer qué medio (por ejemplo, Mifare®, ISO 14443, Legic®, etc.) se encuentra en contacto de comunicación en ese momento con la unidad receptora. También está programado para reconocer si hay varios medios simultáneamente en el campo (anticolisión). Sólo si el tipo de medio es correcto y con un único medio reconocido activa entonces a los componentes electrónicos pasivos hasta ese momento del segundo módulo. Así se puede reducir el consumo de energía total.

El procesador auxiliar además puede asumir la función de comunicarse con prácticamente cualesquiera extensiones deseadas, por ejemplo, con un módulo de radio para la comunicación inalámbrica con una central, dispositivos de seguridad adicionales, tales como un sensor biométrico, una introducción del código PIN, etc. En realizaciones especiales, por ejemplo, el procesador auxiliar puede abrir el canal de intercambio de señales entre la unidad receptora y la unidad de evaluación sólo si se cumplen determinadas condiciones, que son especificadas por las

extensiones. El procesador auxiliar además puede controlar la señalización para el usuario; y/o puede efectuar una gestión de la fuente de energía (normalmente una batería, que, dado el caso, también se dispone en el pomo).

5 El procesador auxiliar, al igual que el segundo módulo, también puede estar realizado de manera siempre igual, independientemente de la naturaleza de la unidad receptora y de las eventuales extensiones; es decir, puede estar estandarizado. Además de la flexibilidad arriba mencionada, también presenta la importante ventaja de que también pueden integrarse diferentes tecnologías de unidades receptoras en un mismo sistema, incluso si las señales de salida de los diferentes unidades receptoras que producen en diferentes formatos/codificaciones.

10 Además, el primer módulo también puede presentar la fuente de energía (normalmente una batería) para el dispositivo de cierre entero y/o medios de señalización (LED de diferentes colores, zumbadores y/u otros medios).

15 El segundo medio, además de los medios de evaluación, los medios de control y el accionamiento electromecánico, preferentemente también incluye un temporizador del sistema, que también puede ser relevante para la seguridad.

20 De acuerdo con una realización preferente, la unidad de evaluación incluye dos procesadores: un primer procesador de la unidad de evaluación, que sirve como dispositivo de transformación y comunicación, y un segundo procesador de la unidad de evaluación, que sirve como dispositivo de seguridad. A este respecto, el primer procesador permite la comunicación con la unidad receptora, la transformación de las señales provenientes del mismo en datos procesables, el procesamiento de los datos descodificados recibidos del segundo procesador, así como también el control y vigilancia de los medios de control o directamente del accionamiento electromecánico. El segundo procesador puede estar realizado como chip de seguridad, que se implementa de tal manera que determinados datos, por ejemplo, un código de fuente ("site key"), no se puedan suministrar bajo ninguna circunstancia. El segundo procesador descodifica los datos recibidos del primer procesador y los evalúa, ejecuta el proceso de autenticación y, dado el caso, retorna los datos descodificados al primer procesador.

25 De acuerdo con una forma de realización particular, el segundo procesador puede estar realizado como chip de seguridad en el sentido de la solicitud de patente internacional PCT/CH 2009/000108 (número de publicación WO 2009/121197), que en la mencionada solicitud se denomina como "tercer circuito integrado". A esta solicitud y a la descripción del modo de funcionamiento del tercer circuito integrado, como se describe, por ejemplo, basándose en la figura 2, se hace referencia expresamente en el presente documento.

30 En una forma de realización alternativa, la unidad de evaluación también puede presentar sólo un procesador o más de dos procesadores. Por ejemplo, las funciones del procesador de la unidad de evaluación y del chip de seguridad se pueden integrar en un mismo procesador (por ejemplo, un chip).

35 La comunicación entre el primer módulo y el segundo módulo se efectúa preferentemente de manera alámbrica, es decir, a través de dispositivos que conducen corriente (cables, conductores de placas de circuitos impresos / Flexprints, contacto de enchufe de y contactos de hembrillas, etc.), o eventualmente por vía óptica, y no a través de una acción remota electromagnética; con esto, el dispositivo de cierre se protege contra una posible interceptación. Entre el primer módulo y el segundo módulo preferentemente existe una conexión de enchufe.

40 De acuerdo con formas de realización de la presente invención, el dispositivo de cierre electrónico presenta un sensor de aceleración, rotación u orientación, que de manera autónoma, es decir, sin contacto directo o algo similar, puede determinar si una puerta o un ala de ventana, en la que se encuentra instalado el dispositivo de cierre, se está moviendo (abriendo, cerrando) o en qué orientación se encuentra. También la señal de aceleración o de rotación, respectivamente, se puede usar para detectar el estado/posición de la puerta, por ejemplo, por integración de la señal.

45 En instalaciones de mayor tamaño, por ejemplo, en edificios industriales y comerciales, edificios públicos, hospitales, etc., la vigilancia del estado de las puertas en primer lugar con frecuencia es importante y, en segundo lugar, representa un reto que se debe tomar en serio. De acuerdo con el estado de la técnica, las puertas se vigilan por medio de interruptores de contacto, relés de láminas o eventualmente sensores ópticos o algo similar. Esto requiere un dispendio de instalación sustancial con fuente de energía propia o conexión a la red de corriente. Con frecuencia, tampoco es satisfactoria la óptica o la confiabilidad de estos sistemas.

50 De acuerdo con estas formas de realización, por lo tanto, en el dispositivo de cierre electrónico, es decir, por lo menos en la conexión de comunicación con otros componentes del dispositivo de cierre, se dispone un sensor de aceleración, rotación u orientación y el dispositivo de cierre presenta medios de evaluación correspondientes o eventualmente transmite las señales del sensor de aceleración, rotación u orientación sin procesar o sólo preprocesadas a otros medios de evaluación externos. La alimentación de energía del sensor obviamente se realiza en general a través de la alimentación de energía del sistema de cierre, aunque no se excluye completamente la posibilidad de una alimentación de energía autónoma (batería) sólo para el sensor o su medio de evaluación.

60 El dispositivo de cierre además puede presentar medios para la transmisión inalámbrica de información, o eventualmente también para la transmisión alámbrica de información por cable, por los que una central se informa

de manera automática o solicitud de la misma bien sea sobre los procesos de apertura y cierre o sobre el estado de cierre determinado, o por los que eventualmente las señales no procesadas o sólo preprocesadas del sensor se transmiten a la central para su procesamiento. En particular con el uso de la transmisión inalámbrica, también se pueden emplear de una manera que en sí es conocida estaciones de relés, módulos de amplificación u otros similares, en caso de que sea insuficiente el alcance para una transmisión directa del dispositivo de cierre a la central. Se pueden emplear protocolos usuales o propietarios para la transmisión, y también pueden preverse medidas de codificación adaptadas al estándar de seguridad, etc.

Bajo determinadas circunstancias y a diferencia de la lectura de la llave electrónica, que generalmente está realizada como transpondedor pasivo, la transmisión de información del dispositivo de cierre a la central estará activa; también para esto se puede usar la fuente de energía del dispositivo de cierre.

Es particularmente preferente el uso de sensores de aceleración. Los sensores de aceleración actualmente están disponibles en formas fuertemente miniaturizadas, por ejemplo, como sistemas micro-electromecánicos (MEMS) en circuitos integrados a un coste comparativamente bajo, pero aun así confiables y robustos. También los sensores de aceleración piezoeléctricos y otros sensores de aceleración se pueden obtener miniaturizados. El uso de sensores de aceleración se basa en el conocimiento tan simple como sorprendente de que durante el cierre y también durante la apertura de puertas o de elementos similares se produce un patrón de aceleración muy característico, y específicamente también cuando diferentes personas cierran o abren una puerta de diferentes maneras, por ejemplo, con o sin aplicación de fuerza, sujetando el picaporte o soltando el mismo, etc. Esto permite determinar de manera inequívoca el estado de cierre mediante la evaluación de la señal de aceleración. Además, el sensor de aceleración, a diferencia de los sensores de rotación o los sensores de orientación (por ejemplo, brújulas), no tiene que alimentarse permanentemente con energía.

Como sensor de rotación se puede usar un giroscopio, y como sensor de orientación una brújula, igualmente disponible en forma miniaturizada.

El sensor puede incluirse como parte integral del dispositivo de cierre, o también como un módulo que se instala posteriormente, pero que, junto con los medios para la transmisión inalámbrica de información, también se ha de entender preferentemente (aunque no necesariamente) como parte del dispositivo de cierre, en el sentido de que está conectado con los demás componentes del dispositivo de cierre, por ejemplo, a través de una alimentación de energía común. Esto representa una gran ventaja, porque el gasto adicional para el sensor y su evaluación es muy reducido entonces.

Por todas estas razones, este procedimiento permite lograr una ganancia sustancial de la eficiencia y ahorros masivos en los costes, así como también una ganancia en flexibilidad en comparación con el procedimiento de acuerdo con el estado de la técnica.

El sensor de aceleración y los medios de transmisión de información, dado el caso, preferentemente se proporcionan como extensiones en el primer módulo (y/o eventualmente también en el segundo módulo) y se controlan, por ejemplo, a través del procesador auxiliar y se comunican a través de este. El procesador auxiliar opcionalmente también puede incluir los medios para evaluar las señales del sensor de aceleración.

A continuación se describen formas de realización de la presente invención basándose en las figuras. En las figuras, los caracteres de referencia iguales designan elementos iguales o análogo. En las figuras:

- La figura 1 muestra un esquema de un dispositivo de cierre de acuerdo con la presente invención.
- Las figuras 2 y 3 muestran esquemáticamente dispositivos de cierre de acuerdo con la presente invención.
- La figura 4 muestra un esquema de componentes de acuerdo con formas de realización de la presente invención.

El dispositivo de cierre de acuerdo con la **figura 1** presenta un primer módulo 1 y un segundo módulo 2. El primer módulo se encuentra dispuesto en un sitio relativamente bien accesible, por ejemplo, en el interior de un pomo de puerta.

El primer módulo presenta una unidad receptora 4, que en sí es convencional, con chip RFID y antena A. La unidad receptora 4 puede estar realizado como unidad receptora Mifare Classic, como unidad receptora Legic, como unidad receptora para la transmisión de información capacitiva-resistiva (véase, por ejemplo, el documento WO 2007/112609), o también de alguna otra manera en sí conocida o novedosa. La transmisión de señales entre una llave electrónica o un medio de acceso (no mostrado en el dibujo), respectivamente, y la unidad receptora no es objeto de la presente invención y no se describe más detalladamente en este documento.

La unidad receptora 4 está conectado con un procesador auxiliar AUX, así como en este caso en una conexión directa con la unidad de evaluación 5 del segundo módulo.

- Además, el primer módulo también presenta una fuente de energía (batería) BATT, un dispositivo de protección de batería PROT y un transformador de tensión DC/DC, que en este ejemplo están conectados respectivamente con el procesador auxiliar AUX. También es concebible que el dispositivo de protección de batería forme un sistema autónomo, que controla la gestión de la batería (en particular en caso de varias baterías). También medios de señalización SIG, por ejemplo, un LED, varios LED, por ejemplo, de diferentes colores y/o un zumbador se encuentran en conexión de comunicación con el procesador auxiliar y son controlados por éste.
- Adicionalmente, el procesador auxiliar también permite la integración de posibles extensiones. En el ejemplo de realización representado, se muestran dos extensiones EXT1 y EXT2. Estas extensiones pueden ser, por ejemplo, módulos de comunicación (GSM, radio, etc.), sensores, módulos de seguridad adicionales, por ejemplo, con introducción de código PIN, módulo sensor para características biométricas, etc.; la integración en el dispositivo de cierre puede realizarse de manera independiente de su naturaleza concreta.
- Entre el primer módulo y el segundo módulo existe una interfaz definida, que incluye, por ejemplo, una conexión de enchufe. Los contactos correspondientes se simbolizan mediante círculos negros. Tanto, el primer módulo se puede remover y sustituir, y/o el técnico que instale el dispositivo de cierre puede elegir entre una pluralidad de primeros módulos y carcasas que contienen los primeros módulos (por ejemplo, pomos de puerta), a su propia discreción.
- Visto desde el primer módulo 1, el segundo módulo 2 está dispuesto detrás de una protección contra ataques mecánicos, concretamente una protección contra taladrado 3, y, por lo tanto, está protegido mediante las precauciones de seguridad usuales contra ataques. De manera particularmente preferente, en caso de que el dispositivo de cierre sea un cilindro de cierre, se dispone en el rotor del cilindro de cierre. Presenta una disposición de actuador con un motor M y un control del motor DRIV, que se puede activar por medio de la unidad de evaluación 5. Con STATE se designa en esta figura una vigilancia del estado opcional del motor, que sirve para controlar el funcionamiento del mismo, por ejemplo, para detectar las revoluciones efectivas, y sirve como elemento de feedback de la disposición de actuador, para vigilar el accionamiento electromecánico.
- La disposición de actuador puede mover de una manera en sí conocida un elemento de acoplamiento que acopla el rotor opcionalmente y dependiendo del estado de conmutación con un elemento de salida, bloquea el rotor con respecto a un estator (carcasa), y/o acopla una parte del rotor acoplada con el elemento de accionamiento con otra parte del rotor. A través de un movimiento de rotación del elemento de accionamiento se puede accionar la cerradura y se puede abrir la puerta o el ala de ventana, etc.
- La unidad de evaluación presenta en la forma de realización representada un primer procesador APPL, que sirve como dispositivo de transformación y comunicación y que transforma las señales recibidas del primer módulo en datos y los transmite al segundo procesador SEC. El segundo procesador está realizado como chip de seguridad, que está diseñado de tal manera que de un modo completamente independiente del control no puede suministrar sin codificar o de ninguna manera en absoluto determinadas características relevantes para la seguridad, tales como un código del sitio o "site key". El segundo procesador SEC ejecuta el proceso de autenticación y, si la comprobación es correcta, ordena al primer procesador, en primer lugar, controlar la disposición de actuador y, en segundo lugar, preferentemente también comunicar la liberación correspondientemente al procesador auxiliar AUX, para que en caso de una liberación exitosa se pueda emitir una señal correspondiente.
- En una variante, la unidad de evaluación presenta un procesador que integra la función del primer procesador APPL y del segundo procesador SEC y presenta una función de descodificación y, por ejemplo, al mismo tiempo también está equipado para activar el control del motor DRIV.
- También el temporizador del sistema CLOCK está dispuesto como componente relevante para la seguridad en el segundo módulo.
- La alimentación de corriente de los componentes del segundo módulo se efectúa a través de la batería BATT, que también alimenta los componentes del primer módulo.
- La función del procesador auxiliar, además de controlar los elementos periféricos como los medios de señalización, el dispositivo de protección de batería, el transformador de atención y, dado el caso, las extensiones, consiste en regular el intercambio de datos entre la unidad receptora 4 y la unidad de evaluación 5. Esto se puede hacer de la siguiente manera:  
El procesador auxiliar emite una instrucción de consulta (instrucción de "request") a la unidad receptora ("poll") que transforma la instrucción con el procedimiento de modulación normalizado en una señal HF correspondiente y la envía. Si un medio se encuentra dentro del alcance, éste se activa y responde con una señal de respuesta definida, que es demodulada por la unidad receptora (el chip RFID con antena) mediante el proceso de desmodulación normalizado, y la envía al procesador auxiliar. Éste comprueba si la respuesta corresponde al formato esperado. Basándose en la respuesta reconoce el tipo de medio del que se trata, y está comprobación de la respuesta y el reconocimiento del tipo de medio también se puede efectuar en dos o más etapas, por ejemplo, en ISO 14443 mediante la consulta de los así llamados datos SAK. Si se producen varias respuestas de diferentes medios, por

ejemplo, reconocidos a través de diferentes códigos de identificación específicos, se interrumpe la comunicación, ya que hay demasiados medios en el campo. Por lo demás, a través del procesador auxiliar se activa la unidad de evaluación y con ello se inicia el sistema entero. El procesador auxiliar abre un canal de comunicación directo entre la unidad receptora y la unidad de evaluación, por el que la unidad de evaluación recibe entonces las señales requeridas para la autenticación. Esto se puede hacer mediante el accionamiento de un interruptor interno, es decir, las señales pueden pasar físicamente a través del procesador auxiliar. La comunicación que se produce después de la activación de la unidad de evaluación es controlada y evaluada por éste.

De acuerdo con una variante, se procede de la manera descrita más arriba, pero el procesador auxiliar traduce las señales de datos después de la activación de la unidad de evaluación a un formato utilizable por la unidad de evaluación, a este respecto, sin embargo, no toma ninguna decisión con relación a la autenticación y procesa las señales preferentemente sin usar ninguna lógica de decisión en absoluto, dado el caso, con la excepción de un reconocimiento inicialmente efectuado del formato de señal.

De acuerdo con otra variante, que es ventajosa, por ejemplo, si la unidad receptora no se basa en la tecnología RFID sino, por ejemplo, es un teclado, se puede prescindir del control de la unidad receptora ("poll") a través del procesador auxiliar, y la unidad receptora activa el procesador auxiliar.

En las **figuras 2 y 3** se muestran de manera muy esquemática diferentes realizaciones del dispositivo de cierre de acuerdo con la presente invención. Una característica particularmente ventajosa del dispositivo de cierre consiste en que se puede implementar sin problema alguno tanto como semicilindro como cilindro doble. Si el dispositivo de cierre es un cilindro de cierre, puede estar construido, por ejemplo, con tres componentes estandarizados: un pomo de puerta con el primer módulo y con una interfaz de enchufe, un rotor de cilindro de cierre con el segundo módulo y una interfaz de enchufe que coopera con la interfaz de rotor-enchufe, así como un estator del cilindro de cierre, que puede presentar un perfil normalizado, por ejemplo, el perfil Hahn (DIN18252, también denominado "Europerfil") o el perfil US, etc. A este respecto, todos los tres componentes (exceptuando la adaptación de la medida axial del rotor de cilindro de cierre y del estator del cilindro de cierre) pueden seleccionarse de manera independiente entre sí, es decir, independientemente del perfil seleccionado y de la configuración (semicilindro, cilindro doble), las partes fundamentales del rotor de cilindro de cierre con segundo módulo siempre se pueden realizar de forma idéntica y el pomo incluyendo la unidad receptora pueden seleccionarse a voluntad dentro de un surtido. Todo esto es posible sin mermas de seguridad y, como máximo, con un reducido gasto de adaptación y programación adicional, sólo debido al enfoque de acuerdo con la presente invención. Dependiendo de la forma de realización, no es necesario reprogramar la unidad de evaluación después de una adaptación, o en caso de un cambio de la tecnología de comunicación, por ejemplo, sólo se tiene que informar a la unidad de evaluación sobre el formato de medio esperado (Mifare, DESfire, etc.); esta configuración se puede efectuar fácilmente, por ejemplo, mediante un cambio del firmware a través de un conector de enchufe.

La figura 2 muestra un esquema en el que el dispositivo de cierre está realizado como cilindro doble con pomo exterior 11, rotor 12, estator (carcasa perfilada) 13, elemento de salida (arrastrador) 14 y pomo interior 15. El primer módulo 1 está dispuesto en el pomo exterior, y el segundo módulo 2 se dispone en este ejemplo en su totalidad, es decir, incluyendo el actuador, dentro del rotor. Con una liberación después de efectuarse la autenticación, el segundo módulo 2 acopla el rotor, o sus componentes acoplados de manera fija con el pomo exterior, respectivamente, con el elemento de salida excéntrico 14, por lo que se puede abrir la cerradura de la puerta. En la forma de realización representada en el dibujo, el pomo interior 15 está acoplado de manera fija a través de un acoplamiento permanente 16 con el elemento de salida 14, es decir, con el pomo interior de la puerta, ésta siempre se puede abrir.

En una configuración de este tipo, la batería para la alimentación de energía de ambos módulos también se puede disponer en el pomo interior. El pomo exterior 11 en este caso también puede presentar opcionalmente una batería, por ejemplo, como reserva para el caso de que falle la batería en el pomo interior.

La figura 3 muestra un semicilindro con pomo (exterior) 11, rotor 12, estator 13 y elemento de salida 14. El modo de funcionamiento es el mismo que en la forma de realización de acuerdo con la figura 2, excepto que falta el pomo interior y la batería está dispuesta en el pomo exterior.

En ambas formas de realización también son posibles otras disposiciones de la batería, por ejemplo, en el estator 13, en cuyo caso se proporcionan entonces contactos deslizantes correspondientes. También el segundo módulo se puede disponer opcionalmente en el estator, detrás de la protección contra taladrado 3.

Además, el dispositivo de cierre también puede realizarse en otra forma, en lugar del cilindro de cierre, por ejemplo, en una disposición con picaporte. El primer módulo puede disponerse entonces en un sitio adecuado sobre el herraje de la puerta, y el segundo módulo, eventualmente incluyendo las baterías, dentro de la carcasa. El actuador dispuesto en la carcasa en caso de liberación acopla entonces el picaporte con el elemento de salida; son posibles otras disposiciones correspondientes con un elemento de acoplamiento que se mueve en la dirección opuesta al actuador y ya se han descrito en otros documentos, por ejemplo, en el documento WO 2004/057137.

Basándose en la **figura 4** se describe otra forma de realización adicional. El dispositivo de cierre presenta un sensor de aceleración 21. Éste puede ser, por ejemplo, un sensor MEMS integrado, basado en silicio. Además se proporcionan medios de evaluación 22, que evalúan una señal de aceleración recibida por el sensor de aceleración y que basándose en ello pueden concluir si la puerta ha sido abierta o cerrada. Dado el caso, además de esto también se pueden procesar adicionalmente los datos de una memoria de estado opcional 23, en la que se almacena el estado actual de la puerta/de la ventana (abierta/cerrada). Esta memoria se actualiza, dado el caso, después de un proceso de apertura o de cierre. Un dispositivo para la comunicación inalámbrica 24 está equipado para intercambiar información con una central 25. Este dispositivo, por ejemplo, avisa proactivamente sobre un cambio de estado a la central 25. Sin embargo, de manera complementaria o alternativa, también es posible que la central consulte la memoria del estado periódicamente o a intervalos de irregulares a través del dispositivo de comunicación 24 sobre el estado de la puerta.

Además de numerosas otras variantes, son posibles las siguientes:

- 15 - Los medios de evaluación 22 no tienen que disponerse por separado, sino que pueden estar integrados en el sensor de aceleración o en otro componente, por ejemplo, en un procesador auxiliar.
- Los medios de evaluación no tienen que estar dispuestos en el dispositivo de cierre, sino que pueden disponerse en la central o eventualmente en una estación intermedia; en este caso, las señales del sensor de aceleración son transmitidas sustancialmente sin procesar por el dispositivo de comunicación 24.
- 20 - Tampoco se excluye una solución, en la que el sensor de aceleración y el dispositivo de comunicación están integrados en un mismo chip, dado el caso, con una unidad de evaluación.
- Si el dispositivo de cierre de todas maneras está cableado, o en casos particularmente sensibles en cuanto a la seguridad, también se puede realizar una comunicación sin contacto con la central. Sin embargo, debido a la facilidad de montaje y los costes reducidos, esto es particularmente ventajoso si el gasto por instalaciones adicionales y cableado pudiera ser importante; en estos casos es claramente preferente la comunicación sin contacto.
- 25 - En lugar de un sensor de aceleración, se puede usar un sensor de rotación (giroscopio) o una brújula.
- También son posibles combinaciones de las variantes arriba mencionadas.
- 30 El sensor de aceleración y el dispositivo de comunicación están integrados en el dispositivo de cierre, en el sentido de que se alimentan a través de su alimentación de corriente y preferentemente también se disponen físicamente dentro del mismo. En una forma de realización particularmente ventajosa, el sensor de aceleración y el dispositivo de comunicación existen como extensiones del primer módulo; sin embargo, si las condiciones de espacio son suficientes, el sensor de aceleración y eventualmente también los componentes del dispositivo de comunicación se pueden disponer físicamente también en el segundo módulo.
- 35

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de cierre electrónico con una unidad receptora para recibir una señal de autorización de un medio de acceso y un actuador para el acoplamiento o la liberación opcionales de elementos recíprocamente móviles del dispositivo de cierre, cuando una comprobación de autenticación ha demostrado que existe una autorización, y con una protección contra ataques mecánicos (3) para el blindaje mecánico del actuador, que presenta un primer módulo (1) dispuesto delante de la protección contra ataques mecánicos y que presenta la unidad receptora (4), así como un segundo módulo (2) dispuesto detrás de la protección contra ataques mecánicos y que presenta el actuador, en donde el segundo módulo (2) presenta una unidad de evaluación (5), en donde la unidad de evaluación está en contacto de comunicación con la unidad receptora (4), y en donde la unidad de evaluación está equipado para evaluar las señales emitidas por la unidad receptora y para ejecutar un proceso de autenticación, de tal manera que la decisión sobre la existencia de la autorización es tomada por la unidad de evaluación (5) del segundo módulo (2), en donde el primer módulo presenta un procesador auxiliar (AUX), a través del cual se establece la conexión de comunicación entre la unidad receptora (4) y la unidad de evaluación (5), y en donde el primer módulo está integrado en un pomo (11) o un picaporte para accionar el dispositivo de cierre, **caracterizado por que** el procesador auxiliar (AUX) está programado para activar la unidad de evaluación, y solo activar la unidad de evaluación si el procesador auxiliar (AUX) detecta exactamente un medio de acceso de un tipo de medio correcto, para entonces abrir un canal directo de transmisión de señales entre la unidad receptora (4) y la unidad de evaluación (5), a través del cual la unidad de evaluación recibe directamente los datos requeridos para la autenticación, en donde la unidad de evaluación (5) está diseñado para controlar y evaluar esta comunicación entre la unidad receptora (4) y la unidad de evaluación (5), y por que el segundo módulo está integrado en un rotor (12) del dispositivo de cierre.
- 25 2. Dispositivo de cierre electrónico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la unidad receptora (4) presenta medios para la consulta de señales de autorización del medio de acceso de acuerdo con un protocolo especificado.
3. Dispositivo de cierre electrónico de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la unidad receptora presenta un chip RFID (RFID).
- 30 4. Dispositivo de cierre electrónico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** una conexión de enchufe entre el primer (1) y el segundo módulo (2).
- 35 5. Dispositivo de cierre electrónico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el procesador auxiliar (AUX) presenta medios para controlar un dispositivo de señalización en función de las instrucciones recibidas por la unidad de evaluación (5).
- 40 6. Dispositivo de cierre electrónico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el procesador auxiliar (AUX) presenta medios para controlar extensiones (EXT 1, EXT 2).
- 45 7. Dispositivo de cierre electrónico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** un sensor de aceleración, de rotación o de orientación (21) para determinar movimientos o la orientación de la puerta o de la ventana, en la que se encuentra instalado el dispositivo de cierre.
8. Dispositivo de cierre electrónico de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el sensor es un sensor de aceleración (21).
9. Dispositivo de cierre electrónico de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado por** un dispositivo para la comunicación inalámbrica (24) para transferir una información del estado a una central (25).
- 50 10. Dispositivo de cierre electrónico de acuerdo con una de las reivindicaciones 7-9, **caracterizado por** una unidad de evaluación (22) para determinar el estado de cierre de la puerta o de la ventana en función de las señales recibidas del sensor de aceleración, de rotación o de orientación (21), así como una memoria de estado (23) para almacenar el estado de cierre de la puerta o de la ventana.
- 55 11. Dispositivo de cierre electrónico de acuerdo con una de las reivindicaciones 7-10, **caracterizado por que** el sensor de aceleración, de rotación o de orientación (21) está previsto como extensión controlable por el procesador auxiliar (AUX).

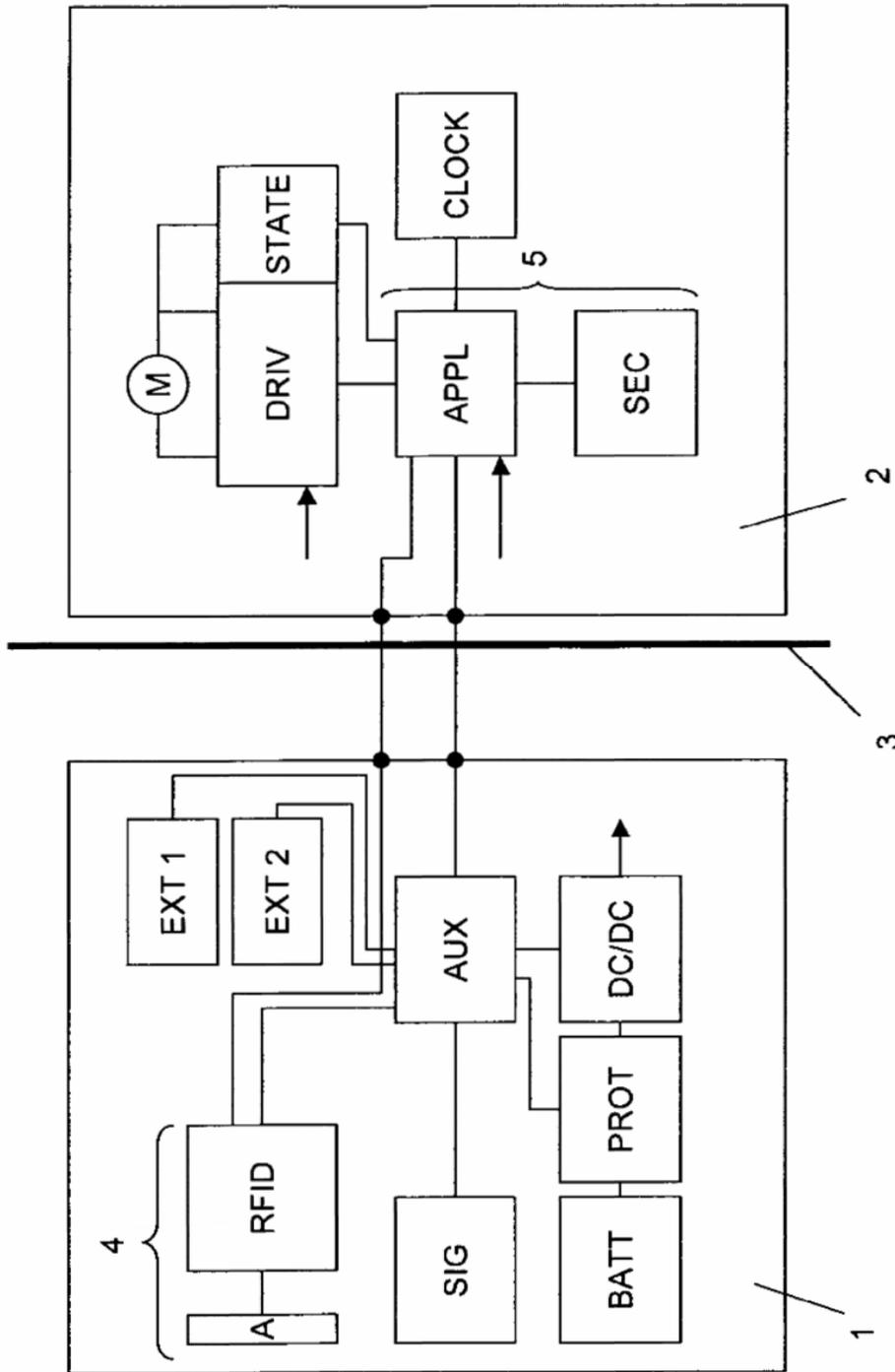


Fig. 1

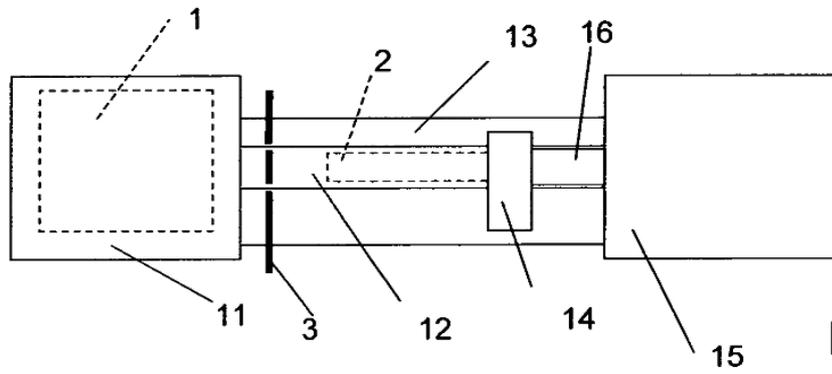


Fig. 2

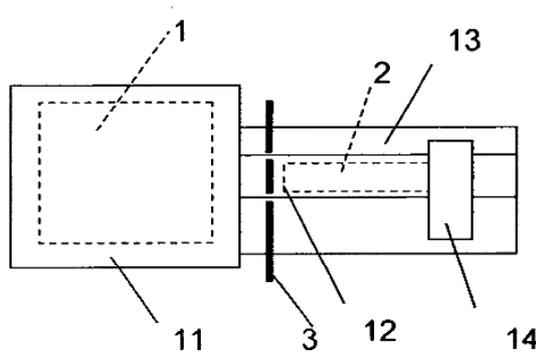


Fig. 3

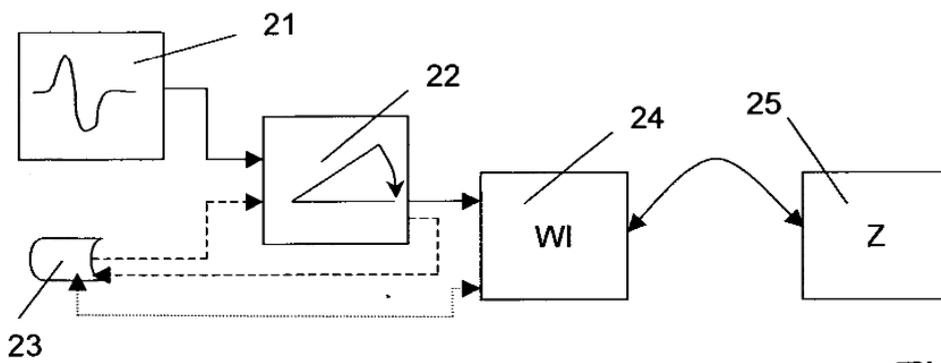


Fig. 4