

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 123**

51 Int. Cl.:

**G07C 9/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.08.2014 PCT/EP2014/068184**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15055344**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2014 E 14757911 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3058553**

54 Título: **Procedimiento para hacer funcionar un sistema de cierre, sistema de cierre y caja fuerte tubular**

30 Prioridad:

**16.10.2013 DE 102013111429**

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

**18.02.2020**

73 Titular/es:

**LOCK YOUR WORLD GMBH & CO. KG (100.0%)  
Gewerbestr. 25  
63619 Bad Orb, DE**

72 Inventor/es:

**ENGEL-DAHAN, MANUELA;  
KNOBLING, RALF y  
MEISEL, THILO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 743 123 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**

Procedimiento para hacer funcionar un sistema de cierre, sistema de cierre y caja fuerte tubular

La invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar un sistema de cierre.

Un procedimiento de este tipo se conoce por ejemplo por el documento US 2013/0043973 A1.

- 5 En los sistemas de cierre existe por lo general la necesidad de garantizar, con el manejo más sencillo posible, la máxima seguridad posible.

Este objetivo se logra mediante un procedimiento para hacer funcionar un sistema de cierre según la reivindicación 1.

Las demás reivindicaciones describen formas de realización preferidas.

- 10 Una ventaja del procedimiento según la invención consiste en que con éste, entre una pluralidad de llaves electrónicas y una pluralidad de cerraduras electrónicas, mediante la emisión del código de autorización externo, sólo una determinada llave electrónica está en condiciones de, al introducir este código de autorización externo, abrir una determinada cerradura electrónica.

- 15 Una ventaja adicional del procedimiento según la invención consiste en que, mediante la determinación de un código de autorización externo y la transmisión del mismo a la llave electrónica, existe la posibilidad de comprobar ya antes de la transmisión del código de autorización eléctrico si se dan las circunstancias en las cuales una solicitud de tal código de autorización por parte de un operador humano está justificada y, por lo tanto, es posible aclarar ya localmente, lejos de la llave electrónica y de la cerradura electrónica, las condiciones previas para una apertura de la cerradura electrónica.

- 20 Además, en el procedimiento según la invención, mediante la determinación del código de autorización externo por medio de la unidad central, es imposible un uso indebido o una apertura injustificada por parte de un usuario que tenga a su disposición una llave electrónica.

Para la seguridad del procedimiento según la invención, resulta particularmente favorable que el programa de determinación del código de autorización de la unidad central determine el código de autorización externo de tal manera que con éste se permita una única apertura.

- 25 De este modo se impide en particular que un operador humano almacene el código de autorización e intente emplearlo de nuevo.

- 30 Con el programa de determinación del código de autorización de la unidad central puede determinarse el código de autorización como código de autorización válido una sola vez muy fácilmente si el código de autorización se determina, entre otras cosas, teniendo en cuenta un contador de ciclos en la unidad central, determinando y reteniendo el contador de ciclos los procesos de apertura de la cerradura electrónica pendiente de abrir.

Para dar al programa de determinación del código de autorización de la cerradura electrónica también la posibilidad de determinar el código de autorización propio correcto, está previsto que el programa de determinación del código de autorización de la cerradura electrónica determine el código de autorización propio también teniendo en cuenta un contador de ciclos.

- 35 Además, está previsto preferiblemente que los programas de determinación del código de autorización de la unidad central y de la cerradura electrónica determinen el código de autorización respectivo teniendo en cuenta el código de identificación de la llave electrónica empleada y el código de identificación de la cerradura electrónica que se ha de abrir.

- 40 Para generar el máximo nivel de seguridad posible, está previsto preferiblemente que los programas de determinación del código de autorización determinen el código de autorización mediante un algoritmo *hash*.

- 45 Para asegurar que el programa de determinación del código de autorización de la unidad central y el programa de determinación del código de autorización de la cerradura electrónica puedan determinar el código de autorización independientemente uno de otro partiendo de los mismos parámetros y estados, está previsto preferiblemente que, antes del montaje de la cerradura electrónica en el lugar previsto para ésta, la cerradura electrónica sea activada por la unidad central, adaptando la unidad central en este proceso el código de identificación de la cerradura electrónica y el estado del contador de ciclos de la cerradura electrónica al código de identificación de la cerradura electrónica almacenado en la unidad central y al estado del contador de ciclos almacenado en la unidad central.

- 50 En este contexto, debe entenderse por el término “adaptar” que los datos correspondientes, es decir por ejemplo el código de identificación y/o el estado del contador de ciclos, son intercambiados entre la cerradura electrónica y la unidad central o son leídos por una de las mismas y almacenados en la otra de las mismas.

En este contexto, está previsto preferiblemente que el código de identificación de la cerradura electrónica se almacene

en una memoria protegida.

Además, está previsto preferiblemente que la unidad central, al activar la cerradura electrónica, adapte contraseñas que se hayan de almacenar, en particular contraseñas de asignación para la llave electrónica y la cerradura electrónica, por ejemplo a uno o varios grupos de acceso, entre la cerradura electrónica y la unidad central.

- 5 Para la seguridad, resulta particularmente ventajoso que durante la activación de la cerradura electrónica se adapte una contraseña de asignación.

En este contexto, la contraseña de asignación debe fijar la asignación de la cerradura electrónica a un determinado grupo de cerraduras y/o a un determinado grupo de llaves.

- 10 Además, una solución ventajosa prevé que la unidad central, al activar la llave electrónica, adapte el código de identificación de la llave electrónica al código de identificación de la llave electrónica almacenado en la unidad central.

También en este caso, el término “adaptar” debe entenderse de tal manera que la llave electrónica se intercambia entre ambas unidades o que se realiza una lectura en una de las unidades y un almacenamiento en la otra unidad o un almacenamiento simultáneo en ambas unidades.

- 15 Para el uso de la llave electrónica resulta particularmente seguro que durante la activación de la llave electrónica se almacene una contraseña de asignación en la memoria.

Además, está previsto preferiblemente que el código de identificación de la llave electrónica se almacene en una memoria de la llave electrónica.

Preferiblemente, la memoria de la llave electrónica puede escribirse y leerse sólo si se utiliza un código *hash* de seguridad.

- 20 En este contexto, está previsto preferiblemente que el código *hash* de seguridad sea determinado por un procesador en la llave electrónica para almacenar el código de autorización externo.

Además, está previsto también preferiblemente que, para leer de la memoria protegida de la llave electrónica el código de autorización externo, un procesador en la cerradura electrónica genere un código *hash* de seguridad para el acceso a la memoria protegida.

- 25 Con respecto al tipo de la memoria protegida no se ha proporcionado hasta ahora ningún dato más detallado.

Así, una solución preferida prevé que, como memoria en la llave electrónica, se utilice una memoria de un procesador de seguridad, pidiendo el procesador de seguridad en particular la generación del código *hash* de seguridad para poder almacenar en la memoria del procesador de seguridad datos, por ejemplo el código de autorización y/o el código de identificación y/o contraseñas.

- 30 Para impedir además que se realice un ataque a la cerradura electrónica *per se* y en este proceso la cerradura electrónica indique al menos si pueden alcanzarse algunos estados relevantes mediante un ataque con una llave electrónica no autorizada, está previsto que se transmitan señales de estado de la cerradura electrónica a la llave electrónica para la indicación y, por lo tanto, en particular la cerradura electrónica misma no tenga posibilidad de indicar sus estados.

- 35 La llave electrónica presenta un procesador, que activa elementos de señal para la indicación de los estados de la cerradura electrónica transmitidos por la cerradura electrónica.

Una forma de realización de un procedimiento para una obtención protegida de una autorización de acceso o para una entrega de llave protegida para al menos un usuario mediante una cerradura electrónica y al menos una llave electrónica que lleve consigo el usuario, en particular según las características descritas a continuación, comprende las siguientes etapas de procedimiento:

- 40 envío de al menos una información característica de la cerradura electrónica y/o del usuario a una entidad central de procesamiento de información o unidad central dispuesta alejada de la cerradura electrónica mediante un dispositivo de comunicación, comprobación de la información enviada por parte la entidad central de procesamiento de información, envío de un código de autorización al usuario mediante el dispositivo de comunicación en caso de una comprobación positiva de la información, introducción del código de autorización por parte del usuario mediante la unidad de entrada en la llave electrónica que éste lleva consigo, desbloqueo de la cerradura electrónica mediante una cooperación con la llave electrónica.

Con este fin, está previsto por ejemplo que la información característica de la cerradura esté formada por una combinación de números o por un código de barras.

- 50 De manera alternativa o complementaria a esto, está previsto en particular que la información característica del usuario esté formada por una combinación de letras/números y/o por una contraseña.

Resulta particularmente favorable que, antes del envío de un código de autorización al usuario, la entidad de procesamiento de información o la unidad central compruebe, adicionalmente a la información característica de la cerradura y/o del usuario, un parámetro de tiempo vinculado a ambas informaciones para el lugar de empleo y/o el momento de empleo.

- 5 Una solución conveniente prevé que la cerradura electrónica esté dispuesta en una tapa de cierre de una caja fuerte tubular de la que, una vez desbloqueada la cerradura electrónica, se retire una llave física para acceder a al menos otro espacio.

Además, está previsto convenientemente que la cerradura electrónica y/o el dispositivo desbloqueado por ésta envíe al producirse la activación y/o la desactivación una información a la entidad central de procesamiento de información o la unidad central.

10 Una solución favorable prevé que, para el envío de la o las informaciones características de la cerradura electrónica y/o del usuario y/o para la recepción del código de autorización, se utilice como dispositivo de comunicación un teléfono móvil.

15 En particular, es conveniente que el dispositivo de comunicación contenga un programa de aplicación mediante el cual puedan registrarse la o las informaciones características de la cerradura electrónica y/o del usuario y/o mediante el cual pueda recibirse el código de autorización y/o mediante el cual pueda transmitirse el código de autorización a la llave electrónica.

Una variante particularmente ventajosa está configurada de manera que el dispositivo de comunicación y la llave electrónica constituyen una unidad.

20 Mediante la comprobación de una información característica de la cerradura electrónica, por ejemplo un código dispuesto en la zona de la cerradura y legible por máquina mediante un dispositivo de comunicación o manualmente por el usuario, y una información característica del usuario, por ejemplo una contraseña o una combinación de letras/números introducida en el dispositivo de comunicación, que sean enviadas mediante un dispositivo de comunicación a una entidad central de procesamiento de información dispuesta alejada de la cerradura y comprobadas en la misma, se logra un alto nivel de seguridad. La autorización de acceso no se comprueba y concede *in situ* en la zona de la cerradura electrónica que se ha de abrir, sino lejos de ésta en la entidad de procesamiento de información que presenta la unidad central.

25 Una vez concedido y enviado el código de autorización, se transmite éste a una llave electrónica que el usuario lleva consigo, mediante la cual se realiza entonces el desbloqueo de la cerradura electrónica. La transmisión del código de autorización a la llave electrónica constituye una barrera de seguridad ventajosa adicional. Como alternativa a una introducción manual del código de autorización transmitido en la llave electrónica mediante un dispositivo de entrada, la transmisión del código de autorización puede realizarse también automáticamente, por ejemplo a través de una transmisión mediante Bluetooth, un emisor infrarrojo u otros procedimientos de transmisión de corto alcance, del dispositivo de comunicación a la llave electrónica.

30 En este contexto, la cerradura electrónica misma puede posibilitar ya una autorización de acceso a una zona protegida o a un dispositivo protegido. Sin embargo, en una forma de realización alternativa, la zona protegida está formada por un recipiente a prueba de robo relativamente pequeño, por ejemplo una caja fuerte tubular, dispuesto exteriormente en un edificio o cerca del edificio. En esta caja fuerte tubular, la cerradura electrónica, una vez abierta mediante la llave electrónica, deja libre el acceso a una llave física, mediante la cual es posible entonces entrar en el edificio. En este contexto, de forma particularmente ventajosa, la llave física está unida a la cara interior de una tapa de cierre de la caja fuerte tubular que contiene la cerradura electrónica, de manera que su devolución a la caja fuerte tubular tras abandonar el edificio y el nuevo cierre de la caja fuerte tubular se realizan forzosamente mediante la tapa de cierre.

35 Según otra aplicación ventajosa, la cerradura electrónica, una vez realizada la comprobación del código de autorización, recibe una tensión transmitida por una fuente de alimentación eléctrica de la llave electrónica – opcionalmente modificada a través de un transformador de tensión– y, para la activación de una cerradura eléctrica con motor o de un accionador eléctrico, la transmite a éstos –opcionalmente interconectando un aparato de mando–.

40 En una forma particularmente sencilla, el dispositivo de comunicación está formado por un teléfono móvil, mediante el cual el usuario –por ejemplo un guardia de un servicio de seguridad– llama a la entidad de procesamiento de información –por ejemplo la central del servicio de seguridad– y transmite su nombre, una información específica de la cerradura y una contraseña, tras lo cual la entidad de procesamiento de información comprueba estas informaciones, dado el caso las adapta adicionalmente a un plan operativo almacenado en la misma, y en caso de una evaluación positiva de todas las informaciones transmite un código de autorización al usuario o al dispositivo de comunicación. El código de autorización puede comunicarse al usuario por teléfono o también mediante un mensaje corto generado por un ordenador en la entidad de procesamiento de información.

45 El usuario transmite este código de autorización mediante la unidad de entrada a la llave electrónica que lleva consigo y puede entonces accionar con la llave electrónica la cerradura electrónica mediante una puesta en contacto o mediante una transmisión de señal sin contacto, por ejemplo por radio.

- Partiendo de esta forma particularmente sencilla, una o varias de estas etapas pueden realizarse de manera automatizada. Así, por ejemplo, es posible, mediante un *software* (“App”) almacenado en el dispositivo de comunicación y unos sensores correspondientes –por ejemplo una cámara de un teléfono inteligente que sirva de dispositivo de comunicación–, leer automáticamente el código de la cerradura electrónica. Esto puede realizarse por ejemplo mediante un programa lector de códigos Aztec o un programa lector de códigos de barras almacenado en el teléfono inteligente, para lo cual, en estos casos, está dispuesto en la zona de la cerradura electrónica un código gráfico correspondiente. Sin embargo, también son posibles otros transmisores electrónicos de señales dispuestos en la zona de la cerradura electrónica y sensores en el dispositivo de comunicación orientados correspondientemente a los mismos, por ejemplo una señal invisible codificada magnéticamente.
- 5 El código de autorización puede transmitirse al teléfono inteligente del usuario también como código de barras, código QR o en una forma similar. El código transmitido, en el caso de que éste se haya transmitido en una forma legible por máquina, se transmite entonces del dispositivo de comunicación (el teléfono inteligente) a un dispositivo electrónico de entrada en la llave electrónica.
- 10 La información característica del usuario puede también ser consultada de manera automatizada por el *software* almacenado en el dispositivo de comunicación, por ejemplo tras la lectura de la información específica de la cerradura electrónica, y ser introducida por el usuario por ejemplo como una combinación de letras/números y transmitida por éste a la entidad de procesamiento de información.
- 15 Como etapa ventajosa adicional del procedimiento, está previsto que la entidad de procesamiento de información, antes del envío de un código de autorización al usuario, compruebe adicionalmente, con respecto a la información característica de la cerradura electrónica y/o del usuario, una información del lugar de empleo y/o el momento de empleo vinculada a ambas informaciones mediante un plan operativo. De este modo se crea una seguridad adicional, dado que se excluye la transmisión de un código de acceso también por completo fuera de una ruta normal prevista de un personal de seguridad.
- 20 Otra configuración ventajosa de la invención prevé que la cerradura electrónica y/o el dispositivo protegido por ésta envíen una información a la entidad central de procesamiento de información al desbloquearse y al cerrarse la cerradura electrónica.
- 25 Un perfeccionamiento ventajoso del sistema prevé que la comprobación en la entidad central de procesamiento de información comprenda además la evaluación de al menos un parámetro de tiempo que verifique la información característica de la cerradura y/o del usuario por medio de un plan de tiempo almacenado –en particular el itinerario de un guardia de seguridad– para la apertura prevista de la cerradura.
- 30 En una configuración especial, puede estar previsto que el dispositivo de comunicación y la llave electrónica constituyan una unidad. Esta unidad reúne todas las funciones de un emisor y un receptor para el registro y el envío de la información característica de la cerradura y/o del usuario a una entidad central de procesamiento de información y para la recepción de un código de autorización con la función de la llave electrónica. Mediante el código de autorización recibido, la llave electrónica, por ejemplo un transpondedor magnético, se programa de tal manera que ésta pueda utilizarse para abrir la cerradura electrónica.
- 35 La presente invención puede aplicarse por ejemplo en combinación con una caja fuerte tubular, como la dada a conocer por ejemplo en el documento WO 2012/045474 A1. En este contexto, el transpondedor como llave electrónica, una vez colocado encima de la cerradura electrónica, sirve directamente de asidero para retirar la tapa de cierre.
- 40 Además, el objetivo mencionado al principio se logra mediante un sistema electrónico de cierre, no reivindicado, que comprende una llave electrónica y una cerradura electrónica que pueden hacerse interactuar una con otra mediante un juego de contactos y un juego de contracontactos, presentando la llave electrónica un procesador que coopera con una unidad de entrada mediante la cual puede transmitirse al procesador un código de autorización generado externamente, cooperando el procesador con una memoria y escribiendo el procesador en la memoria el código de autorización generado externamente y presentando la cerradura electrónica un procesador que, al producirse una interacción de la llave electrónica con la cerradura electrónica, interactúa mediante el juego de contactos y el juego de contracontactos con la memoria en la llave electrónica, para leer el código de autorización generado externamente.
- 45 La ventaja de la solución según la invención se ha explicado ya en conexión con el procedimiento según la invención, de manera que remitimos a dicha explicación.
- 50 Una ventaja adicional consiste en que de este modo existe la posibilidad de emplear la llave electrónica y la cerradura electrónica con la máxima seguridad posible, sin que sólo con la llave electrónica y la cerradura electrónica exista la posibilidad de una apertura si no está presente el código de autorización generado externamente.
- 55 Para aumentar la seguridad de la llave electrónica, está previsto preferiblemente que la memoria en la llave electrónica sea una memoria protegida y que el procesador de la llave electrónica genere un código de seguridad para almacenar en la memoria protegida el código de autorización generado externamente.
- Para garantizar un alto nivel de seguridad también en la lectura del código de autorización de la memoria protegida,

está previsto preferiblemente que el procesador de la cerradura electrónica genere un código de seguridad para leer el código de autorización almacenado en la memoria protegida.

Además, está previsto preferiblemente que la llave electrónica presente elementos indicadores para indicar estados de la cerradura electrónica transmitidos por la cerradura electrónica a la llave electrónica.

- 5 En este caso, está previsto convenientemente que el procesador de la cerradura electrónica transmita al procesador de la llave electrónica señales de estado relativas a los estados presentes de la cerradura electrónica y que el procesador de la cerradura electrónica active los elementos indicadores de la llave electrónica de acuerdo con los estados transmitidos.

Con respecto a la realización de la memoria protegida no se ha proporcionado hasta ahora ningún dato más detallado.

- 10 Así, una solución ventajosa prevé que la memoria protegida sea la memoria de un procesador de seguridad.

Un procesador de seguridad de este tipo es preferiblemente un procesador que permite un acceso a la memoria protegida solamente en caso de transmitirse un código de seguridad.

Convenientemente, en este contexto, el código de seguridad se ha de determinar mediante un algoritmo *hash*.

- 15 En principio, existiría la posibilidad de hacer funcionar la cerradura electrónica siempre con una alimentación de corriente propia.

Sin embargo, una alimentación de corriente propia tiene la desventaja de que en este caso, especialmente si la cerradura electrónica no se utiliza durante mucho tiempo, la fuente de alimentación ya no suministre suficiente tensión.

Por este motivo, está previsto convenientemente que la cerradura electrónica pueda hacerse funcionar mediante una fuente de alimentación de la llave electrónica.

- 20 En este contexto, la cerradura electrónica podría presentar adicionalmente una fuente de alimentación propia, y sólo al fallar la misma hacerse funcionar mediante la fuente de alimentación de la llave electrónica.

Sin embargo, resulta particularmente favorable que la cerradura electrónica pueda hacerse funcionar siempre sólo mediante la fuente de alimentación de la llave electrónica, dado que entonces la aplicación de la tensión puede servir también para iniciar las funciones de la cerradura electrónica.

- 25 Además, la solución según la invención prevé que la cerradura electrónica comprenda un accionamiento de cierre para accionar un pasador de cierre.

Así pues, en este caso la cerradura eléctrica misma está directamente en condiciones de disparar un proceso de apertura accionando el accionamiento de cierre o permitir un cierre no accionando el accionamiento de cierre.

- 30 En el caso de que la cerradura electrónica presente un accionamiento de cierre, está previsto preferiblemente también que el accionamiento de cierre de la cerradura electrónica pueda hacerse funcionar mediante la fuente de alimentación eléctrica de la llave electrónica.

En este caso, está previsto convenientemente que la cerradura electrónica presente un transformador de tensión para hacer funcionar el accionamiento de cierre, dado que, por regla general, tal accionamiento de cierre requiere tensiones mayores que las necesarias para hacer funcionar los procesadores en la llave electrónica y en la cerradura electrónica.

- 35 Una solución ventajosa adicional prevé, como alternativa a la previsión de un accionamiento de cierre eléctrico en la cerradura electrónica, que la cerradura eléctrica presente una unidad de conmutación para activar y para bloquear un sistema de cierre externo.

- 40 En este caso, la cerradura electrónica misma no sirve para disparar o iniciar directamente un proceso de cierre o un proceso de apertura, sino que más bien la cerradura electrónica puede servir para activar o para bloquear un sistema de cierre externo.

De este modo existe por ejemplo la posibilidad de, mediante la utilización de la llave electrónica y de la cerradura electrónica, aprovechar sistemas de cierre ya existentes que presenten no obstante un nivel de seguridad insuficiente.

- 45 Estos sistemas de cierre ya existentes pueden llevarse así a un nivel mayor de seguridad, concretamente el nivel de seguridad de la llave electrónica o de la cerradura electrónica cuando la cerradura electrónica activa o bloquea el sistema de cierre ya existente.

Una solución ventajosa adicional prevé que la llave electrónica presente una interfaz para activar la llave electrónica mediante una unidad central.

La unidad central sirve para generar el código de autorización externo, de manera que es necesario que la unidad central active la llave electrónica y, por lo tanto, conozca los datos de la llave electrónica necesarios para generar el

código de autorización.

Además, está previsto que la cerradura electrónica presente una interfaz para la activación de la cerradura electrónica mediante una unidad central.

5 En este caso, también es necesaria una activación en la cerradura electrónica para poner también la cerradura electrónica en un estado que le permita generar el código de autorización externo.

En particular, está previsto preferiblemente que la activación de la llave electrónica o de la cerradura electrónica mediante la unidad central se realice de forma alámbrica, para lograr durante la activación la máxima seguridad posible contra la recepción de datos por terceros.

10 Una solución ventajosa de una llave electrónica con al menos dos contactos para transmitir datos y/o energía a una cerradura electrónica prevé al menos un dispositivo de entrada, previsto en una carcasa de la llave electrónica, para la introducción de un código de autorización.

En este contexto, es ventajoso que el dispositivo de entrada y los contactos estén dispuestos en partes diferentes de la carcasa.

15 En particular, es favorable que el dispositivo de entrada esté dispuesto en una parte delantera y los contactos estén dispuestos en una parte trasera opuesta de la carcasa.

Convenientemente, la llave electrónica está provista de al menos una tensión eléctrica.

En particular, la llave electrónica está provista de al menos un imán para el centrado en cooperación con un contraímán correspondiente en la cerradura electrónica.

Además, los contactos de la llave electrónica están alojados de manera elástica en la carcasa.

20 El sistema electrónico de cierre comprende además al menos una cerradura electrónica que está provista de al menos dos contracontactos dispuestos concéntricamente y de un centrado magnético.

En particular, en este contexto, los contracontactos están configurados como círculos concéntricos que entran en contacto con los contactos de la llave electrónica en cualquier posición angular relativa de la llave electrónica.

25 Convenientemente, la cerradura electrónica está dispuesta en una tapa de cierre de una caja fuerte tubular, sirviendo la llave electrónica, en contacto con la cerradura electrónica, de asidero para accionar la tapa de cierre.

Por ejemplo, la cerradura electrónica está preconectada a una cerradura con motor de un dispositivo que se haya de proteger y activa su alimentación de corriente.

30 Sin embargo, también es imaginable que entre la cerradura electrónica y la cerradura con motor esté dispuesto un aparato de mando, cuya alimentación de corriente sea activada por la llave electrónica al ponerla en contacto con la cerradura electrónica y una vez realizada la verificación del código de autorización introducido mediante la unidad de entrada.

Además, está previsto preferiblemente que las formas de realización del sistema electrónico de cierre funcionen según el procedimiento descrito al principio para hacer funcionar un sistema de cierre.

35 La invención permite en particular poner a disposición una llave electrónica que puede activarse a corto plazo y alternativamente para la apertura de las más diversas cerraduras.

En este contexto, en particular, una llave electrónica según la invención coopera ventajosamente con al menos una cerradura electrónica.

40 Una llave electrónica según la invención se distingue por una unidad de entrada prevista en una carcasa de la llave electrónica para la introducción de un código de autorización. En este contexto, la unidad de entrada puede estar configurada en forma de un teclado numérico o alfanumérico, introduciendo en este caso el usuario manualmente el código de autorización para el desbloqueo deseado.

Según un aspecto adicional de la invención, la llave electrónica puede programarse mediante códigos de autorización que pueden introducirse por medio de la unidad de entrada para la apertura de diferentes cerraduras electrónicas.

45 Como alternativa o de manera complementaria, la unidad de entrada puede estar formada también por un dispositivo electrónico de registro. Éste puede, por ejemplo, estar formado por un aparato lector o receptor que registre un código de autorización transmitido, mediante comunicación por radio, Bluetooth, RFID o NFC o mediante transmisión óptica, por ejemplo de un código de barras, un código QR o similar, por el usuario o por un dispositivo de comunicación manejado por éste (por ejemplo un teléfono inteligente).

Preferiblemente, el código de autorización se almacena de manera temporal en una memoria de la llave electrónica y,

una vez puesta ésta en contacto con una cerradura electrónica, se transmite a esta última mediante al menos un contacto.

5 El código de autorización que puede introducirse en la llave electrónica mediante la unidad de entrada por separado, sin una proximidad en el espacio a la cerradura electrónica que se ha de abrir, aumenta considerablemente la seguridad durante la autenticación de la autorización de acceso, dado que los datos de acceso correspondientes apenas pueden ser captados por terceros no legitimados y la llave electrónica no se acerca a la cerradura electrónica hasta que se ha terminado de introducir el código de autorización.

10 Una llave electrónica eventualmente sustraída o perdida no tiene valor para el ladrón o quien la haya encontrado, dado que éste no puede reconocer para qué cerradura electrónica ha sido preparada la llave en cuestión mediante el código de autorización.

15 La unidad de entrada y los contactos están dispuestos preferiblemente en partes diferentes de la carcasa. Con especial preferencia, el dispositivo de entrada está dispuesto en una parte delantera de la carcasa y los contactos están dispuestos en una parte trasera de la carcasa. De este modo, el dispositivo de entrada puede accionarse también muy fácilmente en una posición en la que los contactos están en contacto con los contracontactos respectivos en la cerradura electrónica.

20 Con especial preferencia, la llave electrónica está provista de al menos una fuente de alimentación eléctrica –preferiblemente una batería recargable– que no sirva sólo para el suministro propio de los componentes electrónicos de la llave electrónica, sino además también para alimentar la cerradura electrónica al menos durante el proceso de apertura o durante un proceso de inicialización o activación, durante el cual la cerradura electrónica no pueda conectarse a una alimentación de corriente propia.

25 La ventaja consiste en que no es necesario suministrar continuamente una tensión de servicio al dispositivo provisto de la cerradura electrónica, dado que la corriente necesaria para la apertura la suministra la llave electrónica sólo cuando es necesario. Así, por ejemplo, las cajas fuertes tubulares instaladas lejos de una red eléctrica, en las que se hayan depositado llaves físicas, pueden hacerse funcionar por completo sin una alimentación de corriente fija, pero también sin baterías que se hayan de cambiar. De este modo se reducen el gasto de mantenimiento y el desgaste de estos sistemas.

30 Las cajas de seguridad, cajas para objetos de valor o cajas fuertes pueden también hacerse funcionar sin una alimentación continua de corriente, dado que la corriente para una inicialización de un acceso es suministrada por la llave electrónica. Opcionalmente, la cerradura electrónica acciona en este contexto en primer lugar, una vez confirmada una autenticación de la autorización de acceso, un aparato de mando mediante el cual se activa entonces una fuente de tensión de servicio externa para el accionamiento de una cerradura con motor o de otro accionador.

35 La llave electrónica está provista preferiblemente de al menos un imán –en particular un imán anular– para el centrado en cooperación con un contraimán correspondiente en la cerradura electrónica. Mediante las fuerzas magnéticas que se atraen, la llave electrónica se pone automáticamente en la posición de contacto al acercarla a la cerradura electrónica.

Para favorecer un establecimiento seguro del contacto, los contactos en la llave electrónica están preferiblemente alojados en su carcasa de manera elástica.

El sistema electrónico de cierre comprende, además de la llave electrónica, al menos la cerradura electrónica, que está provista de al menos dos contracontactos dispuestos concéntricamente y de un centrado magnético.

40 Según una aplicación ventajosa de un sistema electrónico de cierre, la cerradura electrónica está dispuesta en una tapa de cierre de una caja fuerte tubular, sirviendo la llave electrónica en su posición de contacto con la cerradura electrónica al mismo tiempo preferiblemente de asidero para accionar la tapa de cierre.

45 Según una aplicación alternativa de un sistema electrónico de cierre, la cerradura electrónica está preconectada a una cerradura con motor o a un accionador de un dispositivo que se ha de proteger y activa su alimentación de corriente. Como ya se ha mencionado, de este modo pueden hacerse funcionar cajas de seguridad, cajas para objetos de valor o cajas fuertes sin una alimentación continua de corriente, dado que la corriente para una inicialización de un acceso es suministrada por la llave electrónica.

50 Opcionalmente, en este contexto, la cerradura electrónica acciona en primer lugar, una vez confirmada una autenticación de la autorización de acceso, un mando mediante el cual se activa entonces una fuente de tensión de servicio externa para el accionamiento de una cerradura con motor o de otro accionador.

55 Las superficies de contracontacto en la cerradura electrónica están configuradas preferiblemente como círculos concéntricos que entran en contacto con los contactos de la llave electrónica en cualquier posición angular relativa de la llave electrónica. Dado que no es necesaria ninguna orientación rotatoria de la llave electrónica en relación con la cerradura electrónica, el acoplamiento de la llave electrónica a la cerradura electrónica por parte del usuario puede realizarse de un modo sumamente fácil, incluso en caso de malas condiciones de visibilidad.



Además, la invención se refiere a una caja fuerte tubular, no reivindicada, que comprende un cuerpo tubular y una tapa de cuerpo tubular en la que está dispuesta una cerradura electrónica, para bloquear o desbloquear la tapa de cuerpo tubular en su posición de cierre insertada en el cuerpo tubular.

5 En este contexto, se guarda en el cuerpo tubular preferiblemente una llave, dado que éste sirve por regla general de caja fuerte para llaves.

Para obtener fácilmente acceso a la llave y, por otra parte, poder depositar fácilmente la llave en el cuerpo tubular, sin que en particular se produzca un atascamiento con la tapa de cuerpo tubular al llevar la misma a la posición de cierre, según una forma de realización de la caja fuerte tubular según la invención está previsto que en la tapa de cuerpo tubular esté sujeto un recipiente para llaves que, con la tapa de cuerpo tubular, pueda introducirse en el cuerpo tubular o retirarse de éste.

Preferiblemente, en este contexto, el recipiente para llaves está configurado de manera que presenta un espacio de alojamiento para una llave, de modo que la llave puede depositarse en el recipiente para llaves y retirarse del mismo fácilmente.

15 Además, está previsto preferiblemente que la llave presente en el recipiente para llaves esté protegida de manera que no pueda ser retirada por completo del recipiente para llaves, lo que asegura que, al emplearla, la llave no se pierda o sea retirada de forma inadmisiblemente del recipiente para llaves.

Una solución ventajosa adicional prevé que sea posible acceder al espacio de alojamiento del recipiente para llaves mediante una abertura, a través la cual pueda extraerse o introducirse en el mismo la llave.

20 Para asegurarse de que un operador humano deposite el recipiente para llaves en el cuerpo tubular y concretamente que al cerrar el cuerpo tubular deposite el recipiente para llaves de tal manera que se realice un cierre del cuerpo tubular mediante la tapa de cuerpo tubular, está previsto preferiblemente que la posición del recipiente para llaves en el cuerpo tubular pueda ser detectada mediante un sensor.

El sensor podría estar formado por cualquier tipo de sensor.

25 Resulta particularmente sencillo y fiable que el sensor sea un sensor de campo magnético, que detecte un imán contenido en el recipiente para llaves.

Para poder evaluar fácilmente la señal del sensor, está previsto preferiblemente que el sensor coopere con una unidad de transmisión que transmita una posición de cierre de la tapa de cuerpo tubular a una central de seguridad, por ejemplo una unidad central anteriormente mencionada.

30 Para asegurarse por completo de que el cuerpo tubular esté ciertamente cerrado por la tapa de cuerpo tubular, una solución ventajosa adicional prevé que en el cuerpo tubular esté dispuesto un sensor que detecte una posición de cierre de la tapa de cuerpo tubular en el cuerpo tubular.

También en este caso, está previsto preferiblemente que la tapa de cuerpo tubular esté provista de un imán cuya posición detecte el sensor.

35 También este sensor coopera preferiblemente con la unidad de transmisión anteriormente ya explicada, para transmitir a una central de seguridad o a la unidad central mencionada al principio el cierre de la caja fuerte tubular.

La descripción siguiente y la representación gráfica de algunos ejemplos de realización tienen por objeto características y ventajas adicionales de la invención.

En el dibujo, muestran:

- 40
- Figura 1 una representación esquemática de una llave electrónica y de una cerradura electrónica de un primer ejemplo de realización de un sistema de cierre según la invención;
  - Figura 2 una representación esquemática de una activación de la llave electrónica y de la cerradura electrónica con una unidad central del sistema electrónico de cierre;
  - Figura 3 una representación esquemática de una posibilidad para generar y transmitir un código de autorización externo;
  - 45 Figura 4 una vista frontal en perspectiva de un primer ejemplo de realización de una caja fuerte tubular sin llave electrónica puesta;
  - Figura 5 una sección a través de la caja fuerte tubular a lo largo de la línea 5-5 de la Figura 4 con una llave electrónica puesta;
  - Figura 6 una vista en perspectiva de la caja fuerte tubular según la Figura 4 durante la apertura de la misma;

- Figura 7 una representación esquemática, similar a la Figura 1, de un segundo ejemplo de realización de un sistema de cierre según la invención;
- Figura 8 otro ejemplo de realización de una caja fuerte tubular con una cerradura electrónica integrada en una tapa de cierre y con un código característico de la cerradura electrónica;
- 5 Figura 9 un flujograma que aclara la transmisión del código entre un usuario y una entidad central de procesamiento de información;
- Figura 10 la mano de un usuario durante la introducción del código de autorización en una llave electrónica;
- Figura 11 la utilización de la llave electrónica como asidero durante la apertura de la cerradura electrónica;
- Figura 12 la disposición de una llave física en la cara interior de la tapa de cierre de la caja fuerte tubular;
- 10 Figura 13 un flujograma que aclara la comunicación entre el usuario, un ordenador cliente, un servidor, un administrador y la cerradura electrónica;
- Figura 14 un diagrama que aclara las funciones en el lado del usuario, del ordenador cliente, del servidor y del administrador;
- 15 Figura 15 un esquema de conexiones para una aplicación de una cerradura electrónica en cooperación con un aparato de mando y con una cerradura con motor;
- Figura 16 una vista delantera esquemática de una llave electrónica, y
- Figura 17 una vista esquemática de la parte trasera de una llave electrónica.

Un primer ejemplo de realización, representado en la Figura 1, de un sistema electrónico 10 de cierre según la invención, designado en su conjunto con 10, comprende una llave electrónica 12 y una cerradura electrónica 14.

- 20 La llave electrónica 12 presenta en este contexto un juego 16 de contactos que presenta en particular unos contactos elásticos y que puede ponerse en unión activa con un juego 18 de contracontactos, que presenta en particular unos anillos concéntricos de contacto, mediante una conexión directa realizada juntando el juego 16 de contactos con el juego 18 de contracontactos.

- 25 En virtud de la interacción eléctrica entre la llave electrónica 12 y la cerradura electrónica 14 es entonces posible accionar mediante la llave electrónica 12 un pasador 22 de cierre, es decir mover éste por ejemplo de una posición de cierre a una posición de apertura o dado el caso también a la inversa.

La llave electrónica 12 comprende con este fin una fuente 32 de alimentación, por ejemplo en forma de una batería, que alimenta corriente y tensión a un procesador 34.

- 30 El procesador 34 está en condiciones de interactuar con una unidad 36 de entrada y con un procesador 38 de seguridad, que está provisto de una memoria protegida 39.

En la memoria protegida 39 no sólo están almacenados un código ICK de identificación y una contraseña de asignación de la llave 12, sino que el procesador 34 puede almacenar en la misma también un código BCZ de autorización generado externamente.

El procesador 34 está provisto además de una interfaz 42, que sirve para activar y/o configurar el procesador 34.

- 35 Además, una línea 44 de datos conduce del procesador 34 a la memoria 39 y luego a un contacto 46 de datos del juego 16 de contactos.

Desde la fuente 32 de alimentación, una línea 48 a masa conduce directamente por una parte al procesador 34 y por otra parte a un contacto 52 a masa del juego 16 de contactos.

- 40 El procesador 34 está en condiciones de, mediante una unidad 54 de conmutación, activar una línea 58 de alimentación que conduce de la fuente 32 de alimentación a un contacto 56 de alimentación del juego 16 de contactos.

- 45 Durante una interacción del juego 16 de contactos de la llave electrónica 12 con el juego 18 de contracontactos de la cerradura electrónica 14, el contacto 52 a masa está en contacto con un contracontacto 62 a masa configurado en particular como anillo de contacto, y el contacto 56 de alimentación está en contacto con un contracontacto 66 de alimentación configurado en particular como anillo de contacto. De este modo, un procesador 72 previsto en la cerradura electrónica 14 puede activarse mediante la llave electrónica 12 y hacerse funcionar con la fuente 32 de alimentación de la llave electrónica 12, sin que la cerradura electrónica 14 necesite para ello una fuente de alimentación propia.

Además, en este caso también el contacto 46 de datos del juego 16 de contactos está en contacto con un

contracontacto 68 de datos del juego 18 de contracontactos, que está configurado en particular como anillo de contacto y que a su vez está conectado al procesador 72 mediante una línea 74 de datos.

5 El procesador 72 tiene acoplados además una memoria 76 en forma de una EEPROM, en la que están almacenados un código ICL de identificación de la cerradura electrónica 14 y una contraseña de asignación, un reloj 78 y un accionamiento 82 de cierre.

Además, mediante una interfaz 84 acoplada al procesador 72 es posible activar y/o configurar éste.

10 El procesador 72 se hace funcionar por su parte con la tensión de la fuente 32 de alimentación y, en el caso de un accionamiento 82 de cierre que también haya de hacerse funcionar mediante la fuente 32 de alimentación, está previsto preferiblemente en la cerradura electrónica 14 un transformador 86 de tensión que transforme la tensión puesta a disposición por la fuente 32 de alimentación en una tensión mayor, por ejemplo para hacer funcionar el accionamiento de cierre.

Adicionalmente, el procesador 72 tiene asignada una memoria 88 de protocolo, en la que se protocolizan y almacenan actividades del procesador 72 de la cerradura electrónica 14.

El sistema 10 de cierre según la invención funciona pues de la siguiente manera:

15 Se transmite a la llave electrónica 12 mediante la unidad 36 de entrada el código BCZ de autorización generado externamente, que el procesador 34 almacena en la memoria protegida 39 del procesador 38 de seguridad.

Con este fin, el procesador 34 calcula un código SC de seguridad en forma de un código *hash* y lo transmite al procesador 38 de seguridad con el código BCZ de autorización.

20 Además, el procesador 34 activa mediante la unidad 54 de conmutación el contacto 56 de alimentación, de manera que éste se halle en la tensión de alimentación de la fuente 32 de alimentación.

25 Una vez establecida una conexión entre el juego 16 de contactos de la llave electrónica 12 y el juego 18 de contracontactos de la cerradura electrónica 14, ya sólo con la aplicación de la tensión de alimentación al contracontacto 66 de alimentación y la aplicación de la masa al contracontacto 62 de masa se pone en marcha el procesador 72 de la cerradura electrónica 14 mediante un reinicio (*reset*) y éste comienza ahora a comunicarse con el procesador 38 de seguridad a través de la conexión de la línea 74 de datos con la línea 44 de datos.

Sin embargo, antes de una lectura del contenido de la memoria protegida 39 del procesador 38 de seguridad, se realiza una comprobación en cuanto a si el procesador 38 de seguridad está autorizado como tal a intercambiar datos con el procesador 72, por ejemplo comprobando si en una lista contenida en la memoria 76 figura el procesador 38 de seguridad.

30 Después se realiza el cálculo de un código SC de seguridad en forma de un código *hash* por parte del procesador 72 y, aplicando el código SC de seguridad, una lectura de la memoria protegida 39, que comprende el código BCZ de autorización.

Esta lectura de la memoria 39 se realiza en este contexto en particular sin una actividad del procesador 34 de la llave electrónica 12.

35 Tras la lectura del código BCZ de autorización, el procesador 72, en virtud de un código propio BCS de autorización, determinado con un programa propio BCEPS de determinación del código de autorización, y de un programa BCUP de comprobación del código de autorización que compara el código BCZ de autorización con el código BCS de autorización con vistas a su identidad, comprueba la autenticidad del código BCZ de autorización y prevé, en el caso de uno de los códigos BCZ y BCS de autorización, una apertura de la cerradura electrónica 14.

40 En caso de identidad de los códigos BCZ y BCS de autorización, el procesador 72, en el primer ejemplo de realización, activa el accionamiento 82 de cierre y éste mueve el pasador 22 de cierre por ejemplo de su posición de bloqueo a su posición de apertura, de manera que entonces la cerradura electrónica 14 deja libre un acceso por ejemplo a una unidad protegida.

45 Al mismo tiempo, el procesador 72, mediante una lectura del reloj 78, crea un protocolo que establece el acceso a la cerradura 14, la lectura del juego ZD de datos de acceso de la memoria 38 y la activación del accionamiento 82 de cierre, almacenándose este protocolo entonces en la memoria 88 de protocolo.

50 Preferiblemente, ninguno de los estados de la cerradura electrónica 14 que hayan de ser determinados por el procesador 72 e indicados al usuario es indicado por la cerradura electrónica 14, sino que éstos se transmiten mediante la línea 74 de datos y la línea 44 de datos al procesador 34 de la llave electrónica 12, que entonces activa por su parte una o varias unidades indicadoras ópticas 92, 94, como por ejemplo lámparas LED o visualizaciones en pantalla, o transmisores acústicos de señales, como por ejemplo zumbadores, o secuencias de tonos transmitidas a través de un altavoz.

Para obtener la función prevista de la llave electrónica 12 y de la cerradura electrónica 14, tanto la llave electrónica 12 como la cerradura electrónica 14 han de ser activadas de forma alámbrica por una unidad central 102, que por su parte puede acceder simultáneamente, o también sucesivamente, o en cada caso por separado, mediante una interfaz 104 a la interfaz 42 de la llave electrónica 12 y mediante una interfaz 106 a la interfaz 84 de la cerradura electrónica 14, para activar tanto la llave electrónica 12 como la cerradura electrónica 14, adaptándose o intercambiándose en particular, es decir bien transmitiéndose o bien leyéndose, contraseñas de asignación y/o el respectivo código ICK de identificación, así como el respectivo código ICL de identificación, así como estados ZZ de ciclo de los contadores ZCZ y ZCS de ciclos, entre la unidad central 102 y la llave electrónica 12 y la cerradura electrónica 14.

Después de tal activación de la llave electrónica 12 y de la cerradura electrónica 14 pueden desconectarse las conexiones respectivas entre las interfaces 42 y 104, así como 84 y 106, y la unidad central 102 está en condiciones de, mediante un programa BCEPZ de determinación del código de autorización presente en la unidad central 102, determinar el código BCZ de autorización externo, en cada caso único, mediante un algoritmo *hash*, que entonces puede ser introducido mediante la unidad 36 de entrada en la llave electrónica 12, por ejemplo por parte del usuario, después de lo cual el procesador 34 de la llave electrónica 12 está en condiciones de almacenar el código BCZ de autorización en la memoria protegida 39.

Además, la cerradura electrónica 14 está entonces en condiciones de, como se ha descrito, tras una interacción con la llave electrónica 12, leer el código de autorización externo y, mediante el programa BCEPS de determinación del código de autorización, también recurriendo al código ICK de identificación, al código ICS de identificación, al estado ZZ de ciclo del contador ZCS de ciclos propio, mediante el mismo algoritmo *hash* que en la unidad central 102, determinar el código BCS de autorización propio y comprobar si éste es idéntico al código BCZ de autorización externo y permite una apertura del pasador 22 de cierre.

Como está representado en la Figura 3, un dispositivo 10 de cierre según la invención puede emplearse por ejemplo en un lugar en cuestión en el sentido de que un operador humano pueda, en una cerradura 14 dispuesta de manera estacionaria en el lugar en cuestión, disparar una apertura de la cerradura 14 con una llave electrónica 12 mediante el modo de proceder siguiente.

El operador humano, que desea abrir una cerradura 14 dispuesta de manera estacionaria en el lugar en cuestión, pide a la unidad central 102, por ejemplo mediante una unidad móvil 112 de comunicación, en particular un aparato portátil de radiotelefonía u otro aparato de comunicación, la transmisión de un código BCZ de autorización externo.

Con este fin puede realizarse por parte de la unidad central 102 la comprobación de una pluralidad de datos o una consulta de una pluralidad de datos que hayan de estar presentes antes de la obtención del código BCZ de autorización.

Tales datos son por ejemplo un código local LC de la cerradura 14 y/o un código personal PC del operador humano y/o datos ZA de tiempo en el lugar del operador humano y/o datos OA de lugar relativos al operador humano.

Toda esta información puede ser comprobada por la unidad central 102. En el caso de que la comprobación de toda esta información y todos estos datos tenga un resultado positivo, la unidad central 102 genera un código BCZ de autorización externo, dado que la unidad central 102 puede, a partir del código local LC y/o del código personal PC y/o de los datos de tiempo y/o de los datos OA de lugar, deducir los códigos ICK e ICL de identificación, y por lo tanto, utilizando este código ICK de identificación conocido de la llave electrónica 12 que se ha de utilizar para la apertura y el código ICL de identificación de la cerradura electrónica 14 que se ha de abrir, así como el estado ZZ de ciclo del contador ZCZ de ciclos, mediante el programa BCEPZ de determinación del código de autorización, el código BCZ de autorización externo mediante un algoritmo *hash*, que se transmite al operador humano, por ejemplo acústicamente o en forma de un mensaje o en forma de un juego de datos, por ejemplo mediante la unidad móvil 112 de comunicación.

A continuación se realiza una transmisión del código BCZ de autorización del operador humano o de la unidad móvil 112 de comunicación, a través de la unidad 36 de entrada, a la llave electrónica 12.

El código BCZ de autorización es en particular sólo un código BCZ de autorización que autoriza a una única apertura de la cerradura electrónica 14.

Este código BCZ de autorización lo almacena entonces la llave electrónica 12 mediante un procesador 34 en la memoria 39.

Si ahora se conecta el juego 16 de contactos al juego 18 de contracontactos, se activa –como ya se ha descrito– el procesador 72 de la cerradura electrónica 14 y éste lee –como ya se ha descrito– el código BCZ de autorización de la llave electrónica 12.

A través de cálculos propios de un código BCS de autorización mediante su programa BCEPS de determinación del código de autorización, utilizando el código ICK de identificación de la llave electrónica 12 leído de la memoria protegida 39, el código ICK de identificación de la cerradura electrónica 14 almacenado en la memoria 76 y el estado ZZ de ciclo del contador ZCS de ciclos de la cerradura electrónica 14, y a través de una comprobación de la identidad del código BCZ de autorización con el código BCS de autorización mediante su programa BCUP de comprobación del

código de autorización, el procesador 72 está en este contexto en condiciones de determinar si el código BCZ de autorización externo autoriza a una apertura posterior del pasador 22 de cierre y –si es éste el caso de existir una identidad de los códigos de autorización– se activa el accionamiento 82 de cierre para accionar el pasador 22 de cierre.

- 5 Sin embargo, tras la apertura única de la cerradura electrónica 14, el código BCZ de autorización para la apertura única de la cerradura electrónica 14 está gastado y ya no puede emplearse para abrir la misma.

Así pues, aunque el juego ZD de datos de acceso permaneciese almacenado en la llave electrónica 12, el resultado de una nueva activación del procesador 72 de la cerradura electrónica 14 y una comprobación del código BCZ de autorización sería que éste ya no autorizaría una nueva apertura de la cerradura electrónica 14.

- 10 En la unidad central 102, la comprobación de la información transmitida mediante la unidad móvil 12 de comunicación relativa al código local y/o al código personal y/o a los datos de tiempo y/o a los datos de lugar puede ser realizada por una persona, que por ejemplo vigile las actividades del operador humano en el lugar en cuestión y esté en condiciones de juzgar si esta información es coherente.

- 15 No obstante, también es posible llevar a cabo esta comprobación mediante la unidad central 102 de forma controlada por un programa.

Sin embargo, la determinación del código BCZ de autorización en la unidad central 102 se realiza mediante un programa BCEPZ de determinación del código de autorización, que recurre a toda esta información o sólo a una parte de la misma para determinar el código BCZ de autorización.

- 20 En este contexto, la ventaja del sistema de cierre según la invención consiste en particular en que la cerradura electrónica 14 misma no requiere ninguna fuente de alimentación y puede estar sin utilizarse el tiempo que se desee, dado que toda la alimentación de corriente para activar el procesador 72 de la cerradura electrónica y para hacer funcionar el procesador 72 de la cerradura electrónica se realiza mediante la fuente 32 de alimentación de la llave electrónica, que el operador humano lleva consigo y por lo tanto siempre puede ser recargada o renovada por el operador humano.

- 25 Además, mediante la activación de la llave electrónica 12 y de la cerradura electrónica 14 correspondiente por parte de la unidad central 102, existe una correlación inequívoca entre la llave electrónica 12 y la cerradura electrónica 14, así como la unidad central 102, y por lo tanto una correlación inequívoca entre la llave electrónica 12 prevista para una determinada cerradura electrónica 14, para abrir la misma, y la unidad central 102 también correlacionada correspondientemente, que toma como base esta correlación de la llave electrónica 12, la cerradura electrónica 14 y la unidad central 102 en el cálculo del código BCZ de autorización.

- 30 Así, en la activación de una o varias llaves electrónicas 12 y de una o varias cerraduras electrónicas 14 previstas para estas llaves eléctricas 12 es posible, mediante un intercambio de contraseñas, un intercambio o una comprobación de los códigos ICK e ICS de identificación y una adaptación de los contadores de ciclos, crear condiciones iniciales con las que los programas PCEPS y BCEPK de determinación del código de autorización pueden determinar, independientemente uno de otro, códigos BCZ y BCS de autorización idénticos.

Tal dispositivo electrónico de cierre puede emplearse por ejemplo en una caja fuerte tubular, designada en conjunto con 202, que presente un cuerpo tubular 204 instalado fijamente y localmente, en la que una tapa 206 de cuerpo tubular que comprenda la cerradura electrónica 14 pueda insertarse y bloquearse en el cuerpo tubular 204.

- 40 En este contexto, la tapa 206 de cuerpo tubular lleva en su cara frontal exterior 208 la unidad 18 de contracontactos de la cerradura electrónica 14 con los anillos 62, 66, 68 de contacto.

Además, el cuerpo tubular 204 está provisto del código local LC, que permite identificar la caja fuerte tubular 202 en cuestión en el respectivo lugar en cuestión.

- 45 Como está representado en la Figura 5, la tapa de cuerpo tubular sirve de carcasa para alojar la llave electrónica 14, estando dispuestos en la tapa 206 de cuerpo tubular también el accionamiento 82 de cierre y el pasador 22 de cierre, de manera que el pasador 22 de cierre puede encajar por ejemplo en un alojamiento 212 de pasador de cierre en un lado interior 214 del cuerpo tubular 204, para fijar la tapa 206 de cuerpo tubular en su posición de cierre representada en la Figura 5.

- 50 Dado que tales cajas fuertes tubulares 202 sirven frecuentemente para guardar de forma segura llaves de acceso, en la tapa 206 de cuerpo tubular está sujetado además, por ejemplo montado fijamente o sujetado de manera removible, un recipiente 222 para llaves que presenta un espacio 224 de alojamiento para una llave 226, estando la llave 226 por ejemplo asegurada en el espacio 224 de alojamiento también mediante una cinta 228 de sujeción, de manera que la llave 226 pueda retirarse del espacio 224 de alojamiento pero no pueda separarse del recipiente 222 para llaves.

Tal recipiente 222 para llaves tiene la gran ventaja de que éste ofrece la posibilidad de disponer la llave 226 en la tapa 206 de cuerpo tubular de tal manera que ésta puede introducirse con la tapa 206 de cuerpo tubular en el cuerpo tubular

204 fácilmente y sin que la llave pueda atascarse en el cuerpo tubular 204 o entre el cuerpo tubular 204 y la tapa 206 de cuerpo tubular y puede, mediante un bloqueo de la tapa 206 de cuerpo tubular, fijarse de manera fiable.

5 Además, un recipiente 222 para llaves ofrece también la posibilidad de, por ejemplo en caso de instalarse el cuerpo tubular 206 en un entorno expuesto a la humedad, almacenar la llave 226 en el cuerpo tubular 204 seca y/o libre de ensuciamiento, de manera que por ejemplo sea posible mantener alejada de la llave 226 durante el almacenamiento de la misma la suciedad que entre en el cuerpo tubular 204.

10 Como está representado en la Figura 5 y la Figura 6, la llave electrónica 12 según la invención está dispuesta en una carcasa 232, que presenta una cara trasera 234 que puede colocarse sobre la cara frontal 208 de la tapa 206 de cuerpo tubular y que lleva el juego 16 de contactos para la puesta en contacto con el juego 18 de contracontactos en la cara frontal 208 de la tapa 206 de cuerpo tubular y que, por otra parte, lleva en su cara frontal 236 opuesta a la cara trasera 234 la unidad 36' de entrada, que en este caso está configurada como un teclado o un panel táctil y sirve para introducir el código BCZ de autorización.

15 Para fijar de manera separable la carcasa 232 de la llave electrónica 12 a la tapa 206 de cuerpo tubular, está prevista una unión magnética 238 que comprende bien dos imanes M1, M2, bien un imán M1 y un elemento magnetizable mediante éste.

La unión magnética sirve en este contexto no sólo para fijar de manera separable la llave electrónica 12 a la cerradura electrónica, sino también para lograr una orientación centrada del juego 16 de contactos en relación con el juego 18 de contracontactos.

20 Este acoplamiento magnético entre la carcasa 232 y la tapa 206 de cuerpo tubular posibilita, estando la cerradura electrónica 14 desbloqueada, retirar con la carcasa 232 de la llave electrónica 12 la tapa 206 de cuerpo tubular, que constituye la carcasa para la cerradura electrónica 14, del cuerpo tubular 206 extrayendo la tapa 206 de cuerpo tubular del cuerpo tubular 204.

25 Para posibilitar además, para una indicación local, que la tapa 206 de cuerpo tubular esté asentada de manera fiable en el cuerpo tubular 204, existe la posibilidad de prever por ejemplo en el recipiente 222 para llaves un imán 242, detectar su posición dentro del cuerpo tubular mediante un sensor 244 de campo magnético dispuesto en el cuerpo tubular, con respecto a su posición en el cuerpo 204 tubular, y de este modo averiguar si el recipiente 222 para llaves y preferiblemente, en este contexto, también la tapa 206 de cuerpo tubular están dispuestos en una posición en el cuerpo tubular 204 en la que la tapa 206 de cuerpo tubular esté bloqueada por el pasador 22 de cierre, sometido por ejemplo a la acción de un acumulador elástico 24 de energía.

30 Si se ha de detectar igualmente la posición de la tapa 206 de cuerpo tubular a este respecto, existe también la posibilidad de disponer en la tapa 206 de cuerpo tubular un imán 246 y detectar su posición mediante un sensor 248 de campo magnético dispuesto también en el cuerpo tubular 204, de manera que existe la posibilidad de detectar tanto la posición correcta del recipiente 222 para llaves como la posición correcta de la tapa 206 de cuerpo tubular en su posición de cierre y, por ejemplo mediante una unidad 252 de transmisión, transmitirla de forma bien inalámbrica, bien alámbrica, a una central de seguridad o también a la unidad central 102.

En un segundo ejemplo de realización de un dispositivo 10 de cierre según la invención, representado en la Figura 7, todas las partes que son idénticas a las del primer ejemplo de realización están provistas de los mismos símbolos de referencia, de manera que, con respecto a la descripción de las mismas, es posible remitirse plenamente al primer ejemplo de realización.

40 Sin embargo, en contraposición al primer ejemplo de realización, la cerradura electrónica 14' no está provista de un accionamiento 82 de cierre, sino de una unidad 262 de conmutación que está en condiciones de establecer o interrumpir una comunicación entre unas conexiones externas 264 y 266 de la cerradura electrónica 14', de manera que mediante las conexiones exteriores 264 y 266 existe la posibilidad de activar o bloquear un sistema 268 de cierre ya existente.

45 Por ejemplo, las conexiones exteriores 266 y 264 pueden servir para interrumpir una alimentación de corriente al sistema 268 de cierre ya existente y por lo tanto inmovilizarlo o establecer la alimentación de corriente a éste y por lo tanto activar el sistema 268 de cierre ya existente.

50 En este contexto, el sistema 268 de cierre ya existente puede ser un sistema de cierre con cualquier diseño, que por ejemplo esté ya presente y completamente instalado en un edificio, de manera que el dispositivo 10' de cierre según la invención sirve solamente para inmovilizar por completo o para activar este sistema 268 de cierre.

De este modo es posible proteger un sistema 268 de cierre ya existente, que tenga un bajo nivel de seguridad, con el sistema 10' de cierre según la invención, que presenta un nivel muy alto de seguridad, sin que sea necesario desinstalar por completo el sistema 268 de cierre ya existente e instalar un nuevo sistema de cierre.

55 Un dispositivo 310 de cierre representado en la Figura 8 está formado por una caja fuerte tubular 312, que está dispuesta de manera segura contra el robo y el forzamiento en una pared de un edificio o en un soporte firme cerca

del edificio. La caja fuerte tubular 312 está cerrada mediante una tapa 314 de cierre en su parte delantera. En la tapa 314 de cierre está integrada una cerradura electrónica 316, como la representada y descrita detalladamente en el documento WO 2012/045474 A1, cuyo contenido de publicación pasa con esto a ser objeto de la presente solicitud.

5 En la cara interior de la tapa 314 de cierre está dispuesta –como está representado en la Figura 12– una llave física 318 mediante la cual pueden abrirse al menos un acceso al edificio, no representado, y opcionalmente otras puertas en este edificio.

10 En el dispositivo 310 de cierre bloqueado mediante la cerradura electrónica 316, que corresponde por ejemplo a la del primer ejemplo de realización, está dispuesto un código 320 característico de la cerradura electrónica 316. Éste está configurado, en el ejemplo de realización mostrado, en forma de un código 320 de barras, pero también puede estar formado por un código Aztec o un código magnético invisible. En el caso más sencillo, el código 320 puede ser leído manualmente por un usuario 320. Según una configuración ventajosa, un dispositivo 324 de comunicación que el usuario 322 lleva consigo dispone de un sensor o un dispositivo lector para registrar automáticamente el código 320. El dispositivo 324 de comunicación puede estar formado por ejemplo por un teléfono inteligente cuya cámara sirva, en combinación con un programa de aplicación (“App”) almacenado, para leer un código de barras o, como alternativa, un código Aztec, que en el ejemplo de realización se utilizan como código 320 característico de la cerradura electrónica 316. Como ya se ha mencionado, también existe la posibilidad de códigos 320 invisibles magnéticos o transmitidos mediante una señal de radio que sean emitidos por la cerradura 316 electrónica o un dispositivo dispuesto cerca de la misma y recibidos o leídos por el dispositivo 324 de comunicación.

20 La cerradura electrónica 316 puede abrirse mediante una llave electrónica 332, siempre que en esta llave electrónica 332 se introduzca un código 336 de autorización apropiado para la cerradura electrónica 316. En la Figura 10 está representado cómo el usuario 322 introduce el código 336 de autorización mediante un teclado dispuesto en la llave electrónica 332. A continuación, la llave electrónica 332 puede entonces, como se muestra en la Figura 11, colocarse sobre la cerradura electrónica 316 y utilizarse directamente como asidero para abrir la tapa 314 de cierre.

25 Sin embargo, a este proceso le precede según la invención el proceso representado en las Figuras 9, 13 y 14, en el que el usuario 322 transmite la información característica de la cerradura electrónica 316 (el código 320) y una información característica de su persona en forma de un código 326 –por ejemplo en forma de una contraseña personal o una combinación de letras/números– mediante el dispositivo 324 de comunicación a una entidad central 330 de procesamiento de información –por ejemplo la central de un servicio de seguridad–. La información 320 característica de la cerradura electrónica 316 y la información 326 característica de la persona del usuario 322 forman juntas un juego 334 de datos de consulta, que en el caso más sencillo se transmite manualmente mediante una llamada telefónica a la entidad central 330 de procesamiento de información.

30 Según una configuración ventajosa de la invención, la transmisión del juego 334 de datos de consulta se realiza de manera automatizada, por ejemplo en forma de una cadena de caracteres en un mensaje corto (SMS) enviado desde el dispositivo 324 de comunicación.

35 En la entidad 330 de procesamiento de información se comprueba el juego 334 de datos de consulta con los códigos 320 y 326 contenidos en el mismo, preferiblemente realizando una adaptación adicional a un parámetro 328 de tiempo (por ejemplo el cuadro de servicio o el itinerario del usuario 322). Siempre que esta comprobación tenga un resultado positivo, la entidad 330 de procesamiento de información genera un código 336 de autorización, como el descrito en el primer ejemplo de realización del sistema de cierre, y lo envía al dispositivo 324 de comunicación. En el caso más sencillo, esto puede realizarse de nuevo mediante una llamada telefónica.

40 Según un perfeccionamiento ventajoso, la transmisión del código 336 de autorización al dispositivo 324 de comunicación se realiza de manera automatizada, por ejemplo en forma de una cadena de caracteres embebida en un mensaje corto (SMS).

45 El código 336 de autorización es transmitido manualmente por el usuario 322, como ya se ha mencionado en conexión con la Figura 10, por medio de un dispositivo de entrada, en particular un teclado, a la llave electrónica 332, o bien se transmite el código 336 de autorización automáticamente del dispositivo 324 de comunicación a la llave electrónica 332. Esta transmisión puede realizarse gracias a que el dispositivo 324 de comunicación disponga de un emisor y la llave electrónica 332 disponga de un receptor que se comunique con este emisor. La transmisión puede realizarse por ejemplo mediante una señal infrarroja, mediante Bluetooth o mediante otro protocolo de transmisión de corto alcance adecuado.

50 Según un perfeccionamiento de la invención, el dispositivo 324 de comunicación y la llave electrónica 332 pueden también formar una unidad constructiva, que presente un sensor para registrar el código 320, un dispositivo de entrada para el código 326, un dispositivo emisor para la transmisión del juego 334 de datos de consulta a la entidad central 330 de procesamiento de información, un receptor para recibir el código 336 de autorización y una memoria para almacenar el código 336 de autorización en la llave electrónica 232. La unidad constructiva contiene también un *software* para registrar los códigos 320 y 326, para la transmisión automatizada del juego 334 de datos de consulta, para la recepción automatizada y para el almacenamiento del código 336 de autorización.

La entidad central 330 de procesamiento de información presenta ventajosamente al menos un ordenador cliente 310

y al menos un servidor 3320. El ordenador cliente 3310 sirve para recibir el juego 34 de datos de consulta y para transmitir este juego de datos al servidor 3320. El tráfico de datos entre el ordenador cliente 3310 y el servidor 3320 está designado en las figuras con 3315.

5 En el servidor 3320 se almacenan adicionalmente parámetros 328 de tiempo, que por ejemplo representan un itinerario del usuario 322 con un tiempo característico de la apertura de la cerradura electrónica 316 en cuestión, preferiblemente con un tope de tiempo correspondiente (primer momento de apertura, último momento de apertura, último momento de cierre). Todos los datos del servidor 3320 son gestionados por un administrador 3330. El tráfico de datos entre el servidor 3320 y el administrador 3330 está designado en las figuras con 3325.

10 Al servidor 3320 puede transmitírsele también una señal enviada automáticamente al abrirse y cerrarse la cerradura electrónica 316 por un emisor instalado en la cerradura electrónica 316.

15 En una forma de realización avanzada, el procedimiento y el sistema de cierre pueden también, al contrario que lo representado en las Figuras 9, 13 y 14, funcionar de manera completamente automática sin interacción humana. La recepción de un juego 334 de datos de consulta por parte del ordenador cliente 3310, la transmisión del juego 334 de datos de consulta al servidor 3320, la comprobación de la información característica (códigos 320 y 326) contenida en el juego 334 de datos de consulta, la adaptación al o a los parámetros 328 de tiempo, la generación de un código 336 de autorización y la transmisión del código 336 de autorización al dispositivo 324 de comunicación, dado el caso de nuevo interconectando un ordenador cliente 3310, pueden realizarse preferiblemente de manera completamente automáticamente controlada mediante un *software*.

20 El hecho de que el procedimiento y el sistema según la invención para el desbloqueo protegido de una autorización de acceso o para la entrega de llave protegida pueden realizarse de manera completamente automática también en el lado del usuario 322 se ha descrito ya en conexión con las posibles formas de realización del dispositivo 324 de comunicación y de la llave electrónica 332.

25 La llave electrónica 332 está provista según la invención de un dispositivo 333 de entrada, mediante el cual el usuario 322 puede introducir en la llave electrónica el código 336 de autorización transmitido de la entidad central 330 de procesamiento de información al dispositivo 324 de comunicación. En general, tal llave electrónica 332 provista de un dispositivo 333 de entrada puede utilizarse también en lugar de los dispositivos de entrada estacionarios hoy día ya muy extendidos, en los que la introducción de un código por parte de un usuario autorizado resulta relativamente fácil de observar por un observador no autorizado y de este modo constituye un considerable riesgo de seguridad. En cambio, la introducción de un código en una llave electrónica móvil 332, que se no se utiliza hasta posteriormente para abrir una cerradura electrónica, puede realizarse de manera completamente inadvertida ya a cierta distancia de la cerradura electrónica 316.

30 Como llave electrónica 332 puede utilizarse, al igual que en el ejemplo de realización mostrado, una llave 332 colocada sobre la cerradura electrónica 316 y unida preferiblemente mediante fuerza magnética temporalmente a la cerradura electrónica 316. Las fuerzas magnéticas son proporcionadas por un imán 3329 en la zona central de la llave electrónica 332 y por un contraímán 3161 en la zona central de la cerradura electrónica 316, que preferiblemente están configurados como imanes anulares permanentes y procuran un centrado automático de la llave electrónica 332 con la cerradura electrónica 316, así como una alineación de los contactos 3324, 3325 y 3326 con respecto a las superficies 3164, 3165, 3166 de contracontacto dispuestas concéntricamente en la cerradura electrónica 316, independientemente del ángulo relativo de una con respecto a otra.

40 Sin embargo, también pueden utilizarse llaves electrónicas 332 que cooperen sin contacto a través de cierta distancia con la cerradura electrónica 316, por ejemplo en forma de un transpondedor.

45 La llave electrónica 332 presenta una carcasa 3321, en cuyo lado delantero está dispuesto el dispositivo 333 de entrada según las Figuras 10 y 16. En el ejemplo de realización mostrado, éste es un teclado numérico con 10 teclas numéricas 3331, una tecla 3332 de borrado ("C") y una tecla 3333 de introducción ("OK"). En la parte trasera de la carcasa 3321 sobresalen tres contactos 3324, 3325 y 3326 alojados de manera elástica en la carcasa, de los cuales el contacto 3325 dispuesto centralmente conduce por ejemplo la tensión positiva, el contacto 3324 situado más al exterior constituye la conexión a masa y el contacto 3326 sirve para una transmisión serial de datos.

50 En la vista trasera de la llave electrónica 332 según la Figura 17 se indica también la tapa de un compartimento 3327 para baterías, detrás de la cual está dispuesta una batería 3332. Ésta está configurada por ejemplo como batería de iones de litio con una tensión de salida.

La llave electrónica 332 está además provista de al menos una interfaz 328, que en el caso presente está formada por ejemplo por una interfaz micro USB y sirve para programar la llave electrónica 332 y opcionalmente también para cargar la batería 3322.

55 La llave electrónica 332 coopera con la cerradura electrónica 316 mostrada en las Figuras 8 a 13 por ejemplo en una caja fuerte tubular 312 o en un espacio protegido u otro dispositivo que requiera una autorización de acceso. El término "dispositivo" debe entenderse aquí en un sentido muy amplio. Mediante una cerradura electrónica 316 pueden protegerse máquinas, vehículos o similares, pero también cajas de seguridad, cajas para objetos de valor, cajas fuertes



o puertas a zonas de seguridad.

5 El ejemplo según la Figura 15 muestra que, mediante la cerradura electrónica 316, el dispositivo protegido puede desbloquearse no sólo directamente, sino también indirectamente. En este caso, la cerradura electrónica 316 comprende un módulo de protección de 220 V para un dispositivo protegido, no representado, que en última instancia no se desbloquea hasta que se acciona una cerradura 340 con motor.

10 Entre la cerradura electrónica 316, que por ejemplo corresponde a la del segundo ejemplo de realización según la Figura 7, y la cerradura 340 con motor está dispuesto en este caso además un aparato 50 de mando, que puede alimentarse mediante una alimentación de corriente propia, pero que no se activa hasta que se acciona la cerradura electrónica 316. Tras la transmisión de un código 336 de autorización válido desde la llave electrónica 332, no representada en la Figura 15, a través del contracontacto 3166 responsable de la transmisión de datos, se activa la alimentación de corriente externa en el aparato 350 de mando y se acciona la cerradura 350 con motor. Al final de la descripción sigue una descripción detallada del aparato 50 de mando.

15 La ventaja de un accionamiento indirecto consiste en que, en caso de no utilizarse el dispositivo protegido, tampoco es necesario que haya una tensión de servicio aplicada al mismo. Éste puede inicializarse en todo momento en caso necesario mediante la llave electrónica 332, a través de la cerradura electrónica 316.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para hacer funcionar un sistema (10) de cierre que comprende una llave electrónica (12) y una cerradura electrónica (14), que mediante un juego (16) de contactos y un juego (18) de contracontactos se hacen interactuar una con otra, así como una unidad central (102) empleada de manera localmente separada de la llave electrónica (12) y de la cerradura electrónica (14) en el régimen de cierre, en donde, en el procedimiento, la unidad central (102), mediante un programa (BCEPZ) de determinación del código de autorización, genera un código (BCZ) de autorización externo, el código (BCZ) de autorización externo se transmite a la llave electrónica (12), la llave electrónica (12) almacena el código (BCZ) de autorización externo en una memoria (39), en donde, durante la cooperación de la llave electrónica (12) con la cerradura electrónica (14), la cerradura electrónica (14) se hace funcionar mediante una fuente (32) de alimentación eléctrica de la llave electrónica (12), la cerradura electrónica (14) lee de la memoria (39) el código (BCZ) de autorización externo y un procesador (72) de la cerradura electrónica (14) lo comprueba por el método de que el procesador (72) mismo, con un programa (BCEPS) de determinación del código de autorización propio, determina un código (BCS) de autorización propio y lo compara con el código (BCZ) de autorización externo obtenido por la llave electrónica (12) y en donde el procesador (72), en caso de existir identidad del código (BCS) de autorización propio determinado con el código (BCZ) de autorización externo transmitido, posibilita un proceso de apertura, en donde se transmiten señales de estado de la cerradura electrónica (14) a la llave electrónica (12) para la indicación y en donde la llave electrónica (12) presenta un procesador (34) que activa elementos (92, 94) de señal para la indicación de los estados de la cerradura electrónica (14) transmitidos por la cerradura electrónica.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el programa (BCEPZ) de determinación del código de autorización de la unidad central (102) determina el código (BCZ) de autorización externo de tal manera que con éste se permite sólo una única apertura.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el programa (BCEPZ) de determinación del código de autorización de la unidad central (102) determina el código (BCZ) de autorización, entre otras cosas, teniendo en cuenta un contador (ZCZ) de ciclos.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el programa (BCEPS) de determinación del código de autorización de la cerradura electrónica (14) determina el código (BCS) de autorización propio también teniendo en cuenta un contador (ZCS) de ciclos.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los programas (BCEPZ, BCEPS) de determinación del código de autorización de la unidad central (102) y de la cerradura electrónica (14) determinan el código (BCZ, BCS) de autorización respectivo teniendo en cuenta un código (ICK) de identificación de la llave electrónica (12) y el código (ICL) de identificación de la cerradura electrónica (14).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los códigos (BCZ, BCS) de autorización son determinados por los programas (BCEPZ, BCEPS) de determinación del código de autorización mediante un algoritmo *hash*.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que**, antes del montaje de la cerradura electrónica (14) en el lugar previsto para ésta, la unidad central (102) activa la cerradura electrónica (14), adaptando la unidad central (102) en este proceso el código (ICL) de identificación de la cerradura electrónica (14) y el estado del contador (ZZ) de ciclos de la cerradura electrónica (14) a un código (ICL) de identificación almacenado en la unidad central (102) y al estado almacenado del contador (ZZ) de ciclos.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** en una memoria protegida (76) se almacena un código (ICL) de identificación de la cerradura electrónica (14).
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad central (102), durante la activación de la cerradura electrónica (14), adapta contraseñas que se han de almacenar entre la cerradura electrónica (14) y la unidad central (102).
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** durante la activación de la cerradura electrónica (14) se adapta una contraseña de asignación.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad central (102), durante la activación de la llave electrónica (12), adapta el código (ICK) de identificación de la llave electrónica (12) a un código (ICK) de identificación de la llave electrónica (12) almacenado en la unidad central (102).
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que**, durante la activación de la llave electrónica (12), se almacena en la memoria (39) una contraseña de asignación.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** un código (ICK) de identificación de la llave electrónica (12) se almacena en una memoria (39) de la llave electrónica (12).
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la memoria (39) de la

5 llave electrónica (12) puede escribirse y leerse sólo si se utiliza un código *hash* (SC) de seguridad, **por que** el código *hash* (SC) de seguridad es determinado en particular por un procesador (34) en la llave electrónica (12) para almacenar el código (BCZ) de autorización externo, **por que**, en particular para leer de la memoria protegida (39) de la llave electrónica (12) el código (BCZ) de autorización externo, un procesador (72) en la cerradura electrónica (14) genera un código *hash* (SC) de seguridad para acceder a una memoria protegida (39).

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** como memoria (39) en la llave electrónica (12) se utiliza una memoria de un procesador (38) de seguridad.

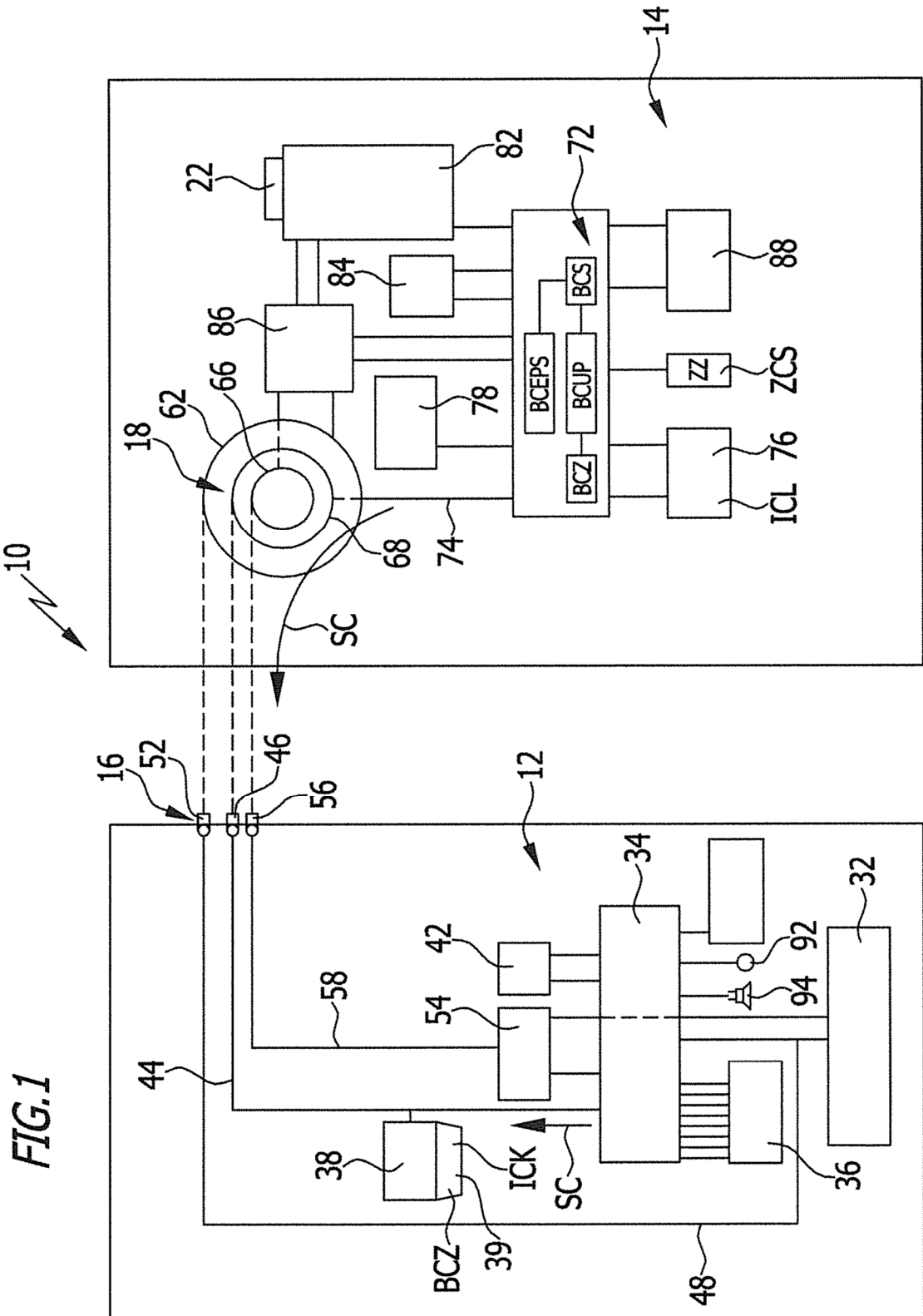
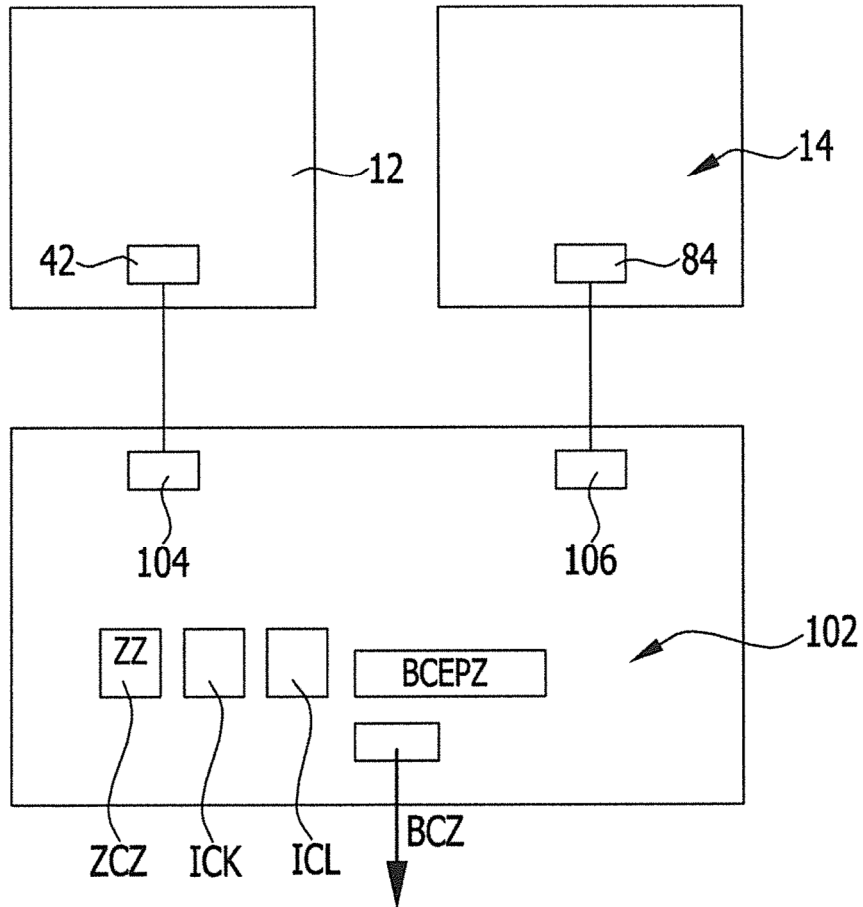
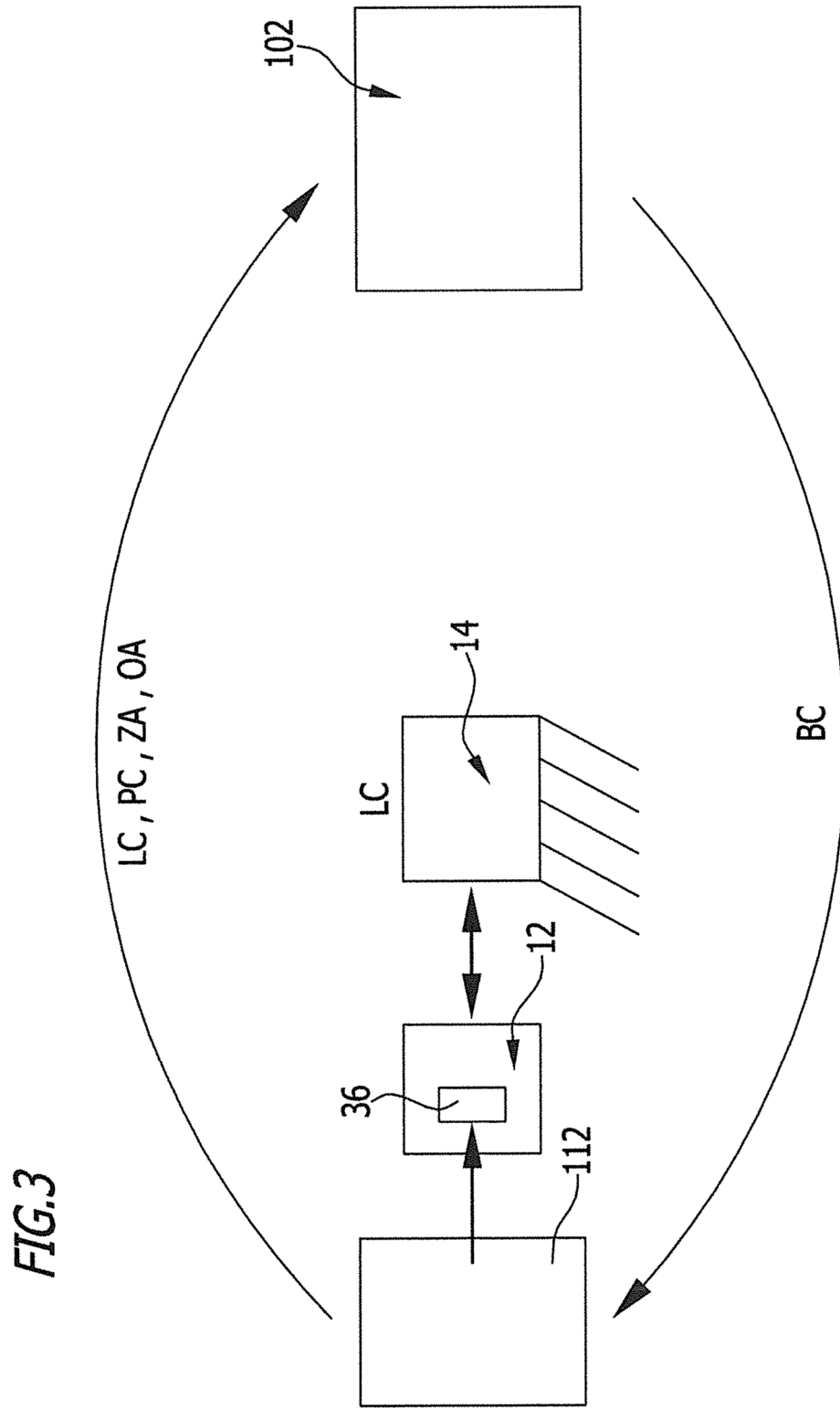


FIG. 2





**FIG. 4**

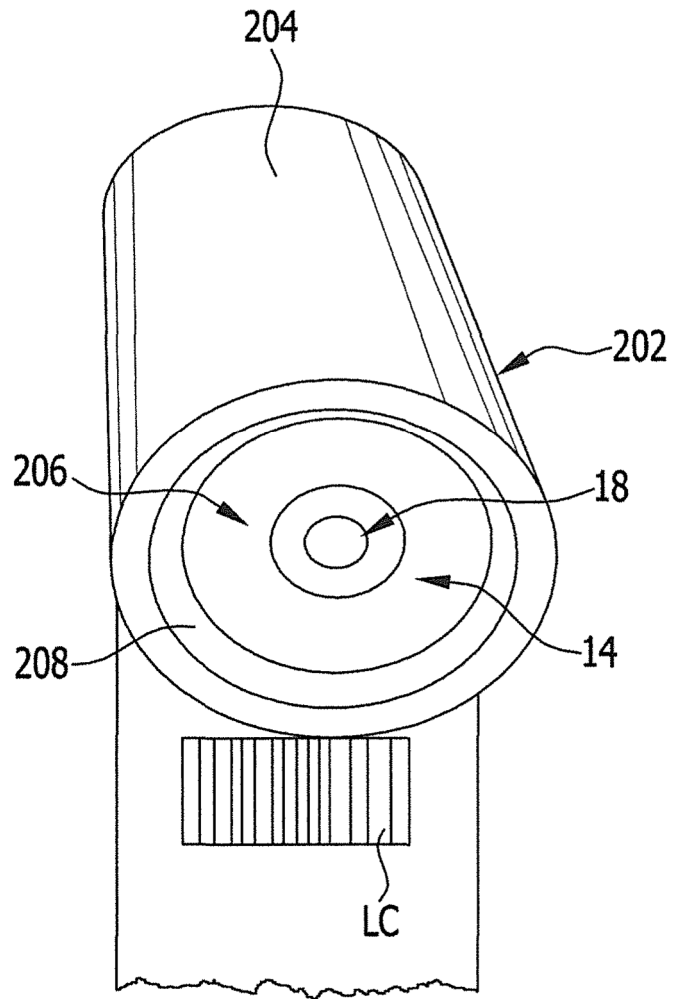


FIG.5

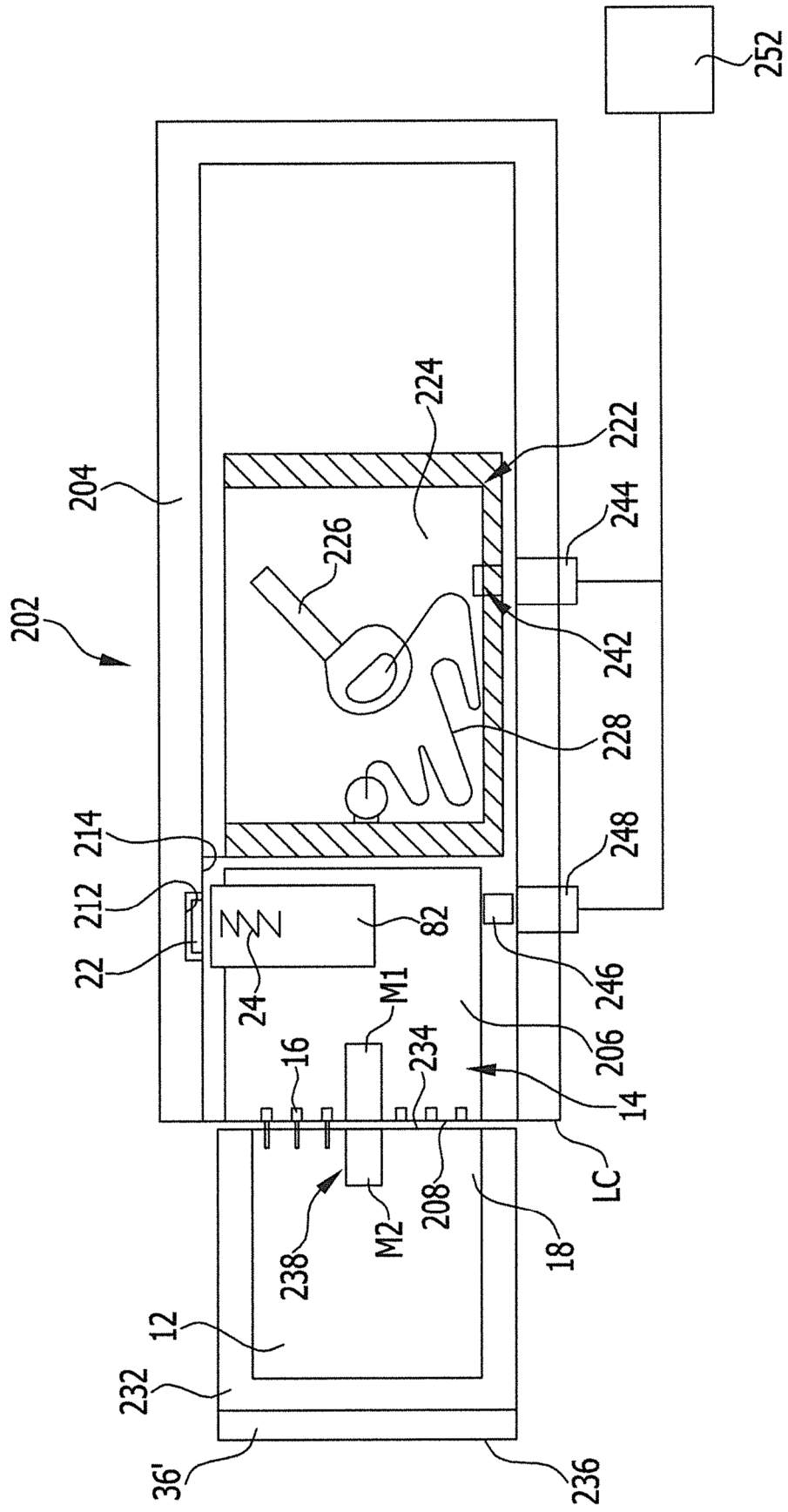




FIG.6

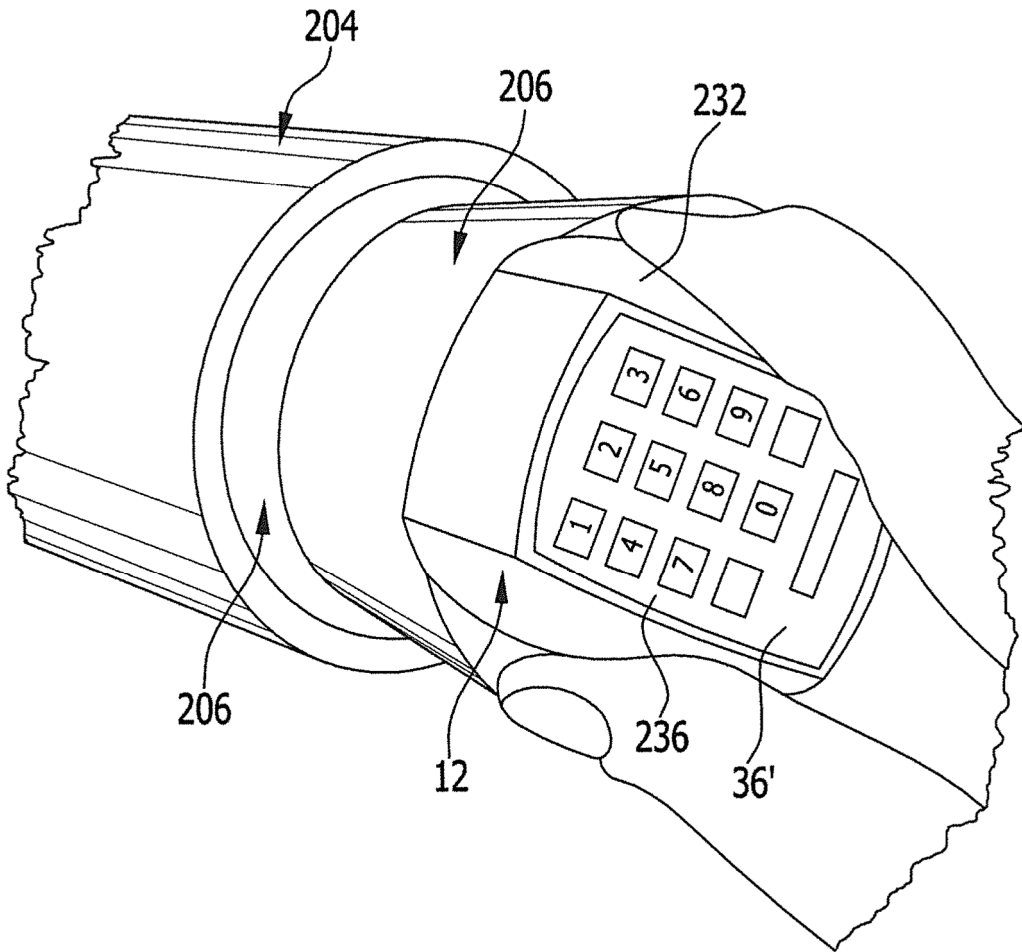
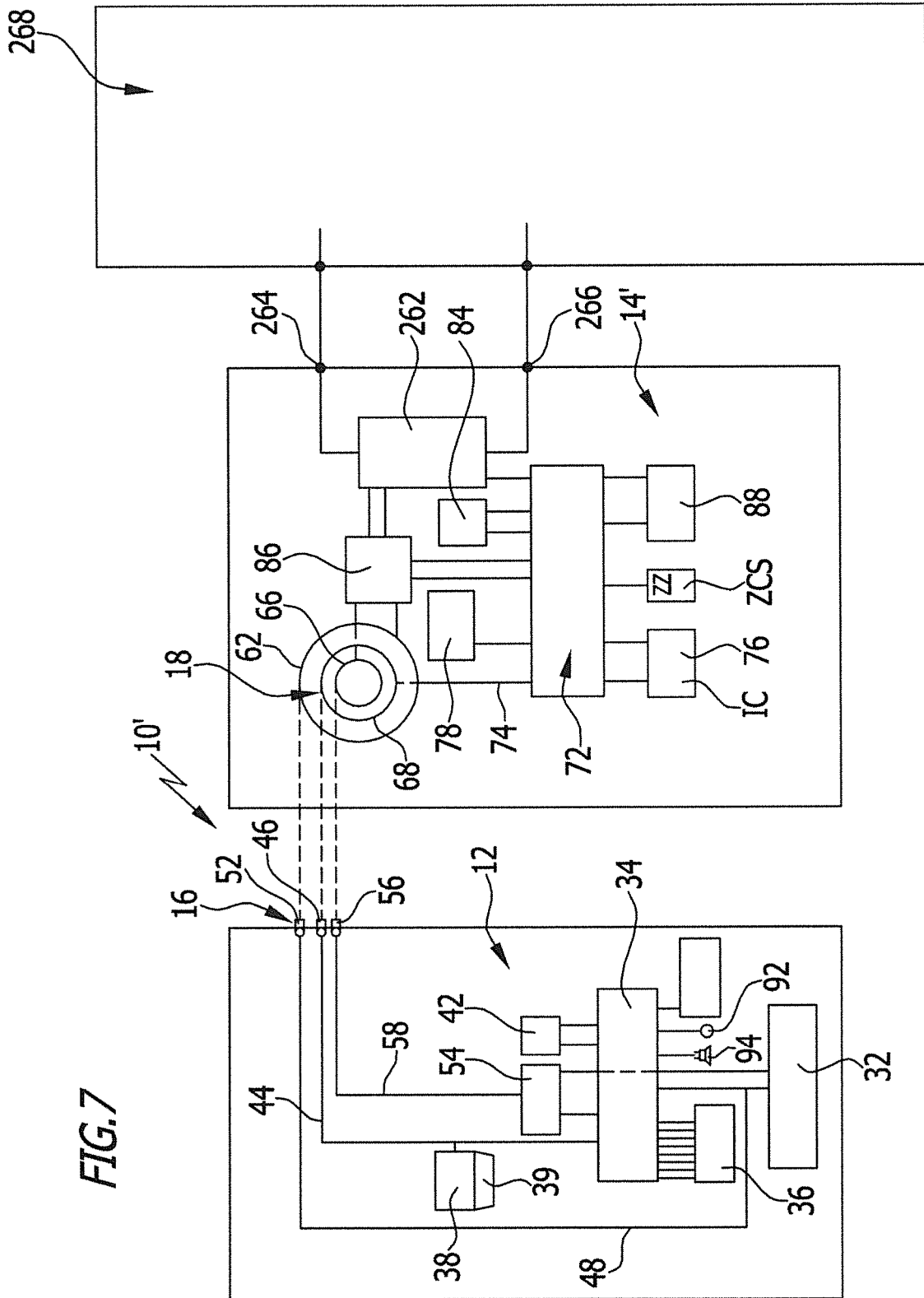
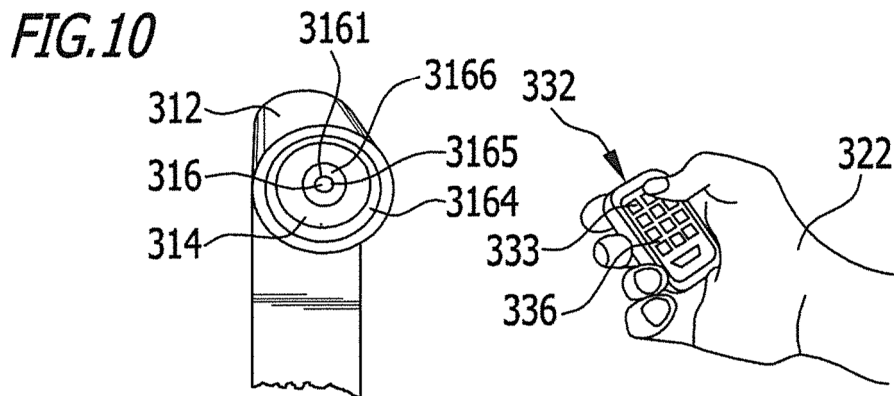
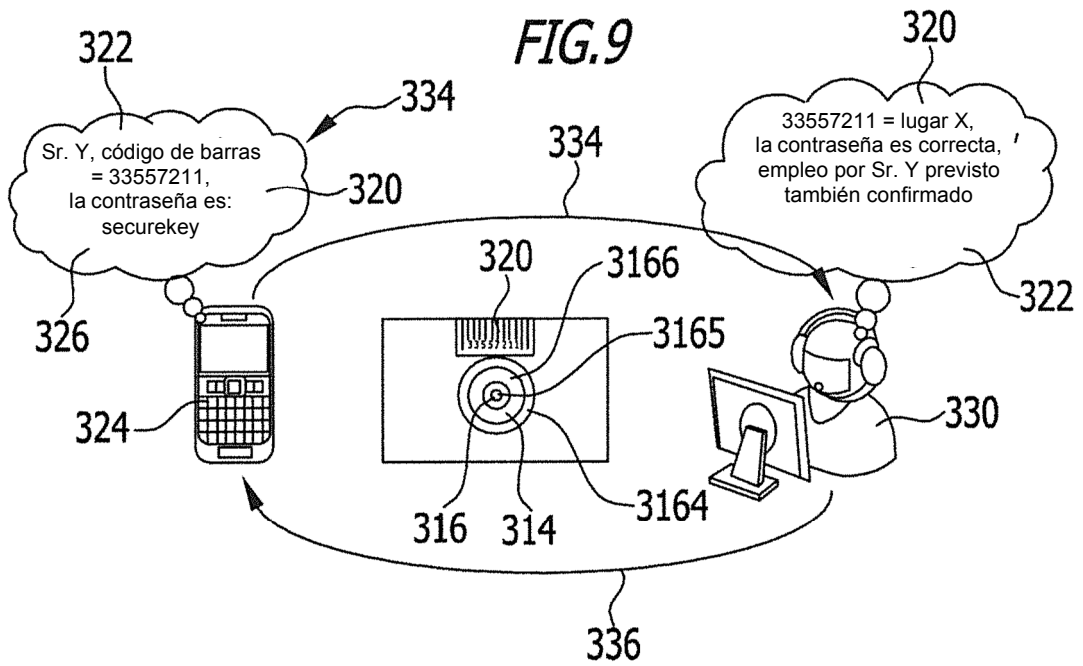
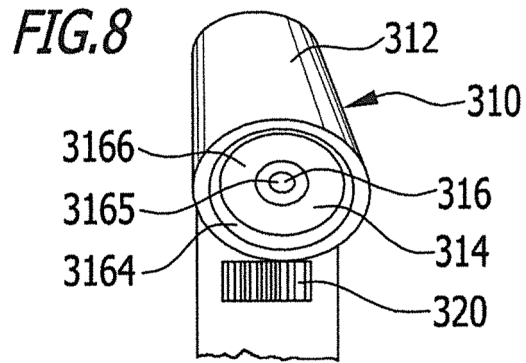
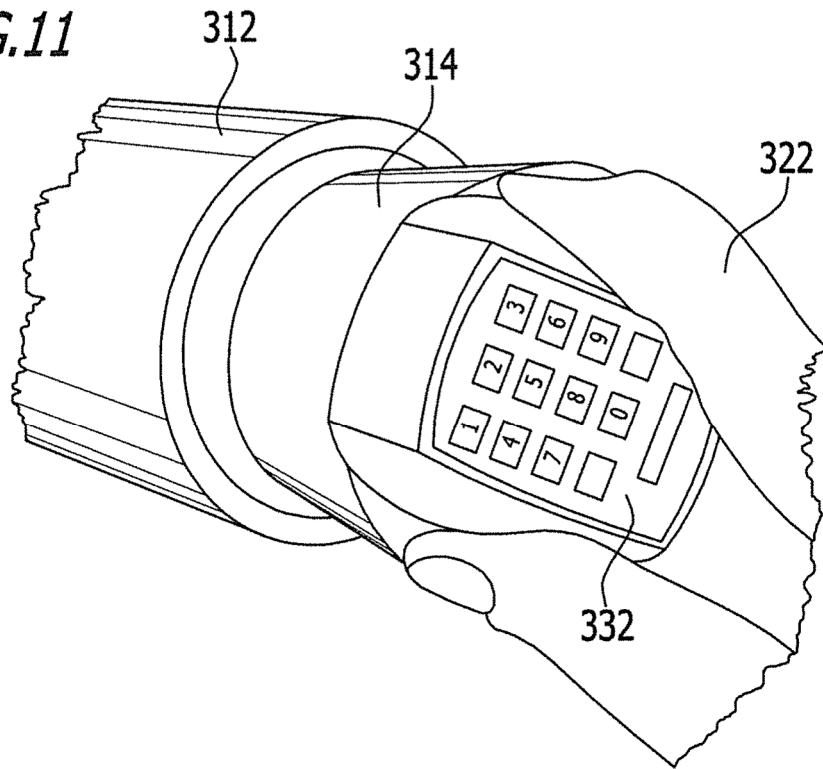


FIG.7





**FIG.11**



**FIG.12**

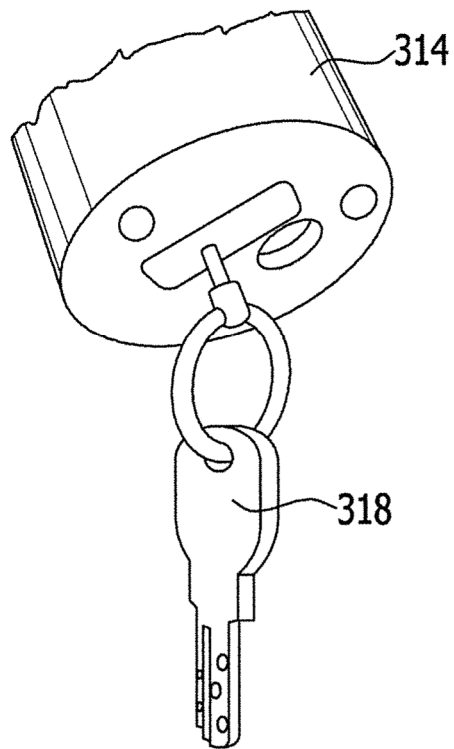
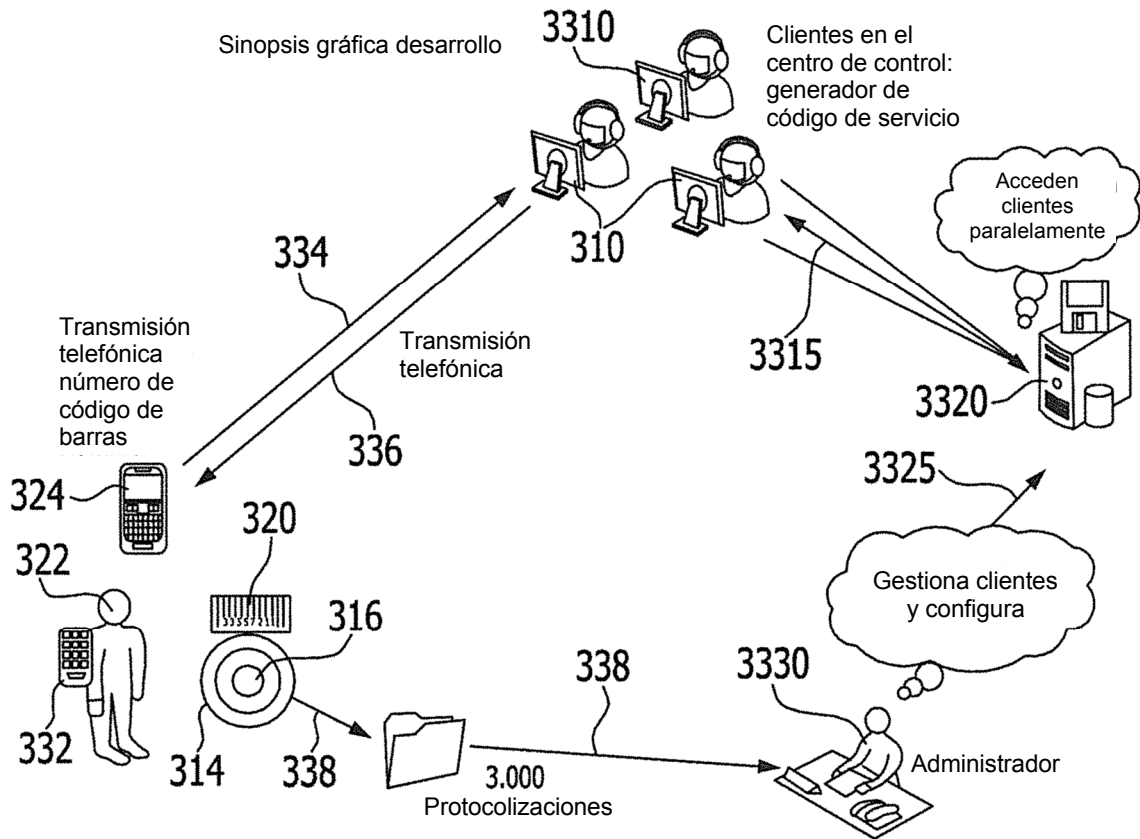


FIG.13



Sinopsis gráfica funciones

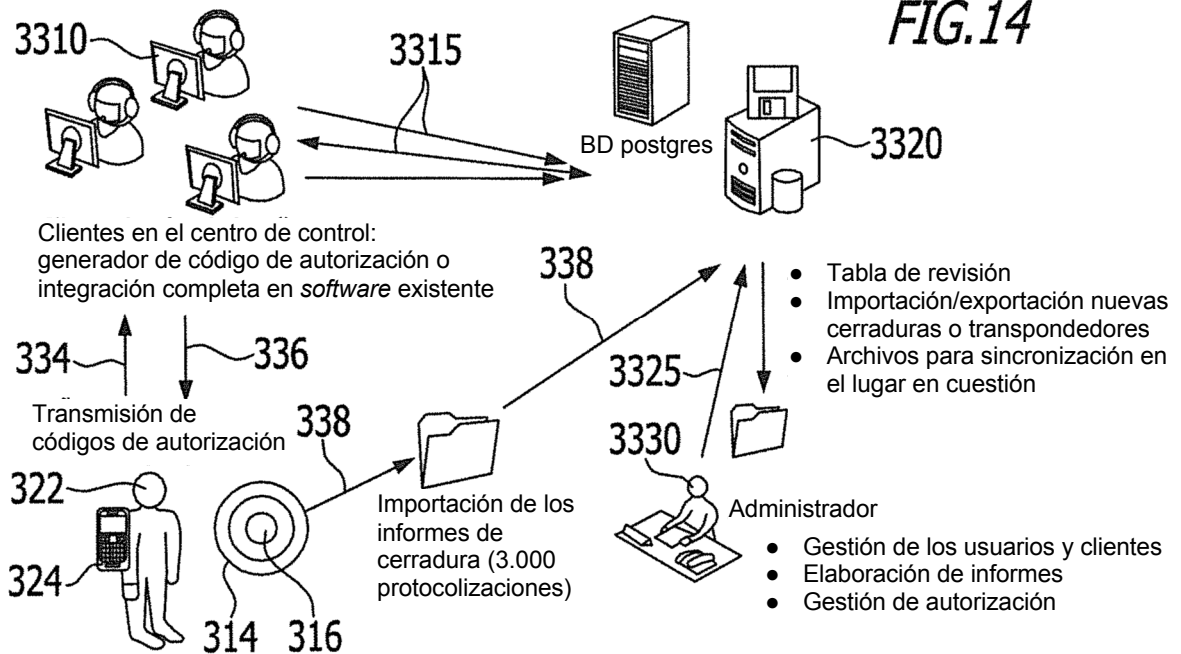


FIG.14

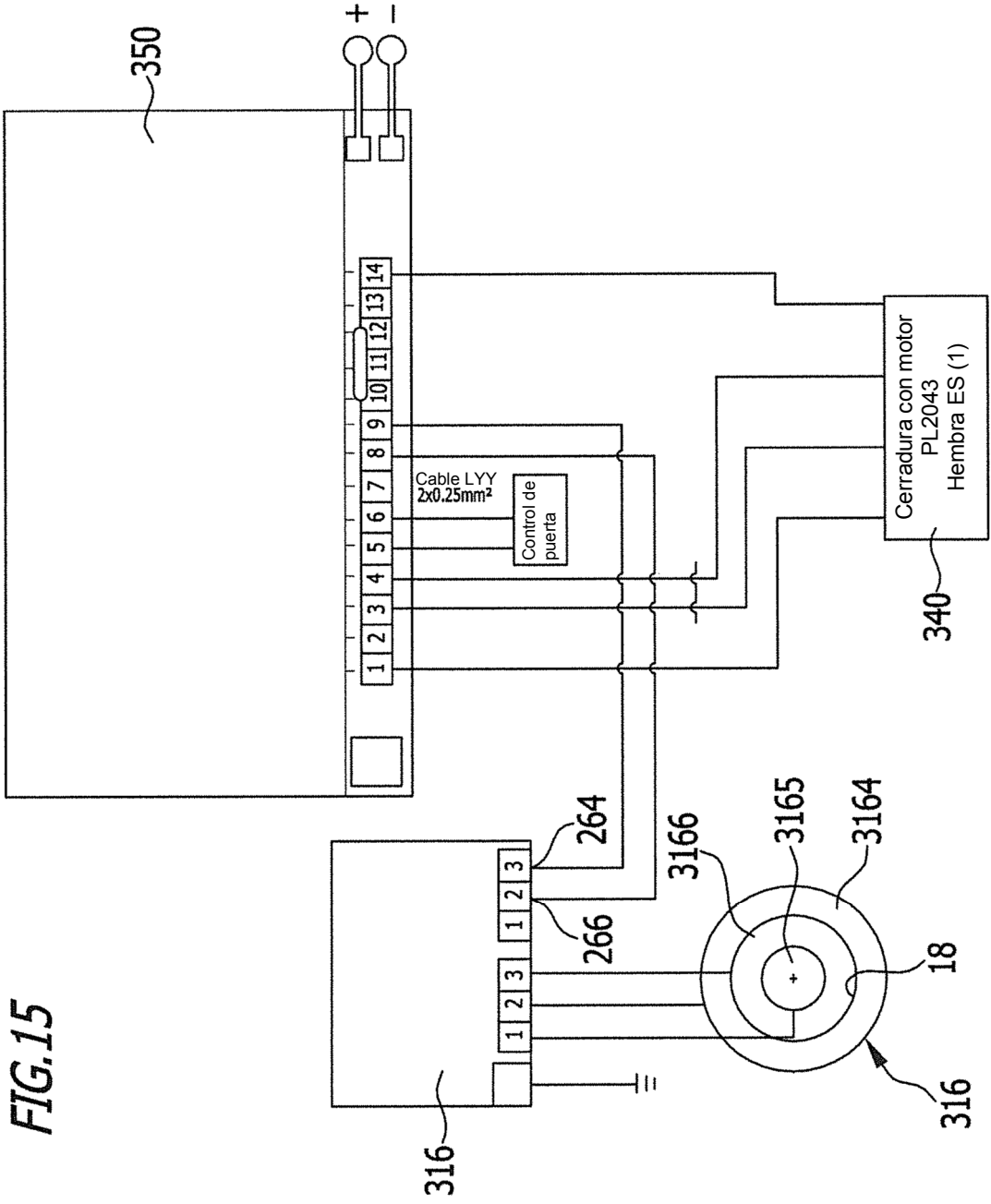


FIG.15

FIG.16

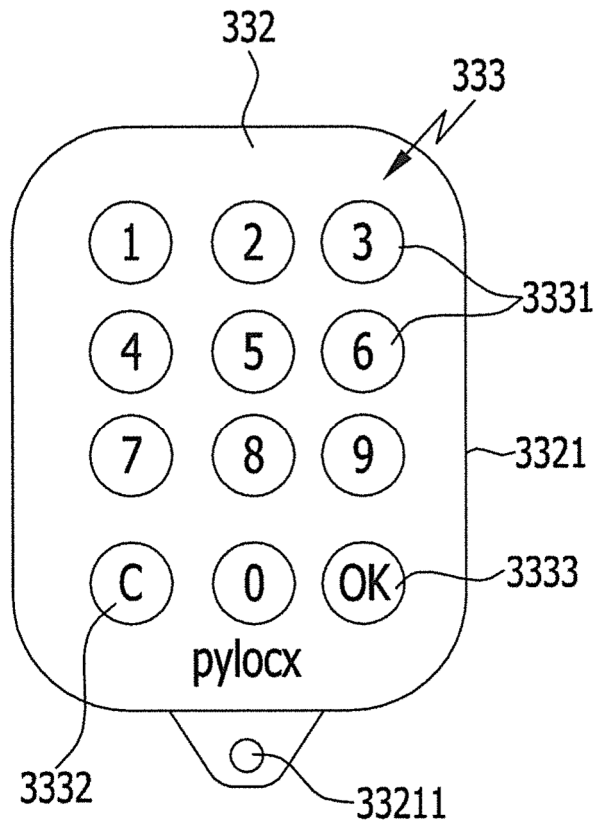


FIG.17

