



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 115 539**

⑫ Número de solicitud: 9601474

⑤① Int. Cl.⁶: E05B 49/00

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫② Fecha de presentación: **02.07.96**

⑫③ Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.98**

⑫③ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
16.06.98

⑦① Solicitante/s: **Sociedad de Gestión de Bienes
de Equipo Eléctrico, S.L. (SGB).**
C/ Ercilla, 26, 6º - Centro
48011 Bilbao, Vizcaya, ES

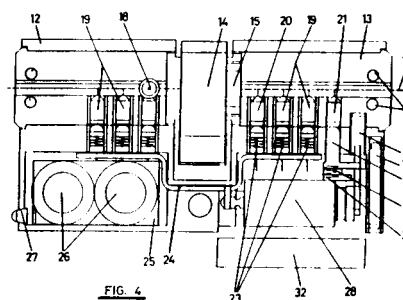
⑦② Inventor/es:
García-Egocheaga Manzano, Juan José y
Aranguren Aramendia, Gerardo

⑦④ Agente: **Hernández Covarrubias, Arturo**

⑤④ Título: **Sistema de llave única.**

⑤⑦ Resumen:

Sistema de llave única, compuesto por una cerradura, llaves y un codificador. La cerradura incluye un circuito electrónico (25) donde se almacena un código de acceso y claves de identificación de las llaves, con determinadas restricciones. Además la cerradura incluye un mecanismo (22) para permitir o impedir el giro del bombillo (13), manejado por el circuito electrónico (25). Las llaves incluyen circuitos electrónicos que almacenan los códigos de acceso de una o varias cerraduras. El codificador permite introducir, anular o modificar las claves de las llaves, pudiendo una sola llave incluir autorización para la apertura de varias cerraduras.



ES 2 115 539 A1

DESCRIPCION

Sistema de llave única.

La presente invención se refiere a un sistema de llave y cierre electrónico, compuesto por una cerradura y llave electrónicas que permiten la apertura de diferentes cerraduras con una sola llave; y por un codificador que es el elemento base para la gestión de las autorizaciones de las llaves.

Mas concretamente, el cierre de la invención es del tipo cuya cerradura incluye un circuito electrónico para identificación de llaves y un mecanismo de actuación de los pestillos y cerrojos, y cuya llave provoca el accionamiento del mecanismo de actuación de la cerradura e incluye un circuito electrónico portador de un código de acceso.

Por la DE-36128 se conoce ya un aparato de cierre del tipo expuesto, en el cual los diferentes componentes incluyen códigos de identificación fijos.

La ES-2073403 describe una cerradura de seguridad electrónica, constituida de modo que el código de seguridad pueda ser cambiado, para lo cual incluye un medio de control de "copia-código" dispuesto por dentro de la puerta y accionable por el usuario. En ambos casos la concepción de la cerradura y del sistema general así como del codificador es absolutamente diferente a lo aquí propuesto.

La presente invención tiene por objeto un cierre del tipo expuesto, en el que la llave incluya múltiples códigos correspondientes a otras tantas cerraduras, de modo que una única llave puedan abrirse todas aquellas cerraduras para las que esté autorizada.

Otro objeto de la invención es conseguir un cierre en el que la cerradura pueda introducir limitaciones de horas y días en el acceso de una llave.

Un objeto mas de la invención es conseguir un cierre electrónico en el que los códigos de acceso puedan ser modificados fácilmente por el usuario, mediante un dispositivo denominado codificador.

Otro objeto de la invención es desarrollar un sistema en el que la cerradura adopte la misma forma y tamaño que la de las cerraduras tradicionales, de modo que pueda llevarse a cabo su sustitución de un modo simple y rápido.

De acuerdo con el sistema de la invención, el cierre está compuesto por una cerradura; dos tipos de llave, una personal y una original; y un codificador.

La cerradura incluye un circuito electrónico donde se almacena un código de acceso y las claves de identificación de cada llave personal con sus restricciones. La cerradura incluye además un mecanismo de actuación sobre el bombillo o cilindro de la cerradura, para permitir o impedir su giro, cuyo mecanismo está manejado por el circuito electrónico que lo activará cuando la llave introducida posea el código de la cerradura y tenga permiso de acceso en ese momento. Las llaves incluyen un circuito electrónico en el que se almacena el código de acceso de una o varias cerraduras con sus restricciones horarias.

El codificador contiene un circuito electrónico que sirve para dar, quitar o modificar las autori-

zaciones a las llaves personales, imponer restricciones horarias y/o diarias que pueden ser diferentes para cada llave, llevar el control de las llaves autorizadas y comunicar a la cerradura tales informaciones, así como ponerlas en hora y fecha.

Todas las características expuestas, así como otras propias de la invención, tal y como quedan recogidas en las reivindicaciones, se exponen seguidamente de forma detallada con ayuda de los dibujos adjuntos, en los que se muestra un ejemplo de realización no limitativo.

En los dibujos:

Las figuras 1 y 2 son una planta superior y una planta inferior de una llave, de configuración tradicional, sobre la que se representa la forma y disposición que puede adoptar el conjunto electrónico de la llave que entra a formar parte del cierre de la invención.

La figura 3 corresponde al esquema del conjunto electrónico de la llave mostrada en las figuras 1 y 2.

La figura 4 es una sección diametral de una cerradura que entra a formar parte del cierre de la invención.

Las figuras 5 y 6 muestran una posible configuración del circuito electrónico de la cerradura.

La figura 7 corresponde al esquema del circuito incluido en la cerradura de la figura 4.

La figura 8 muestra en perspectiva un codificador para el tratamiento de los códigos de las llaves.

La figura 9 corresponde al circuito electrónico del codificador de la figura 6.

La figura 10 representa el esquema del codificador de la figura 6.

El conjunto electrónico de las llaves que intervienen en el cierre de la invención pueden tener la forma mostrada en las figuras 1 y 2. Este conjunto electrónico consta de un microprocesador 1, que puede ser sustituido por un circuito integrado de aplicación específica con características equivalentes, una memoria EEPROM 2, un circuito impreso de montaje superficial, indicado en general con la referencia número 3, de doble cara, que incluye tres contactos correspondientes a la señal de datos 4, reloj de sincronismo 5 y a la alimentación negativa 6. Existe además una amplia zona 7 de contacto para la alimentación positiva, que entra en contacto con el cuerpo de la cerradura al introducir la llave. Los puntos de contacto dispuestos en la zona de la llave sirven para la comunicación con la cerradura o el codificador. La comunicación que se establece a través de ellos es una serie síncrona de dos hilos: línea de señales de sincronismo generada por la cerradura o el codificador que actúan de maestros y línea de datos bidireccional.

La llave además incluye un pulsador de montaje superficial 8 (interruptor con una única posición estable), y una pila 9, por ejemplo de litio de tres voltios, con un soporte de pila 10 dispuesto en la cara de soldadura del circuito impreso. Por último, el circuito incluye varios elementos discretos pasivos 11 que constituyen el circuito RC del generador de impulsos, resistencias de puesta en alto (pull-up).

El aspecto presentado es modificado a efectos de fabricación por la introducción de los circuitos integrados sin encapsulado y los elementos discretos contruidos por las técnicas de circuitos híbridos en circuito impreso.

Todos los elementos anteriores forman un cuerpo que es montado directamente en la carcasa rígida, que en su empuñadura es recubierta de un material aislante e impermeable, deformable elásticamente en la posición ocupada por el pulsador 9, a fin de permitir su actuación.

En el esquema representado en la figura 3 se utilizan los mismos números de referencia para designar los mismos componentes descritos con referencia a las figuras 1 y 2.

En la figura 4 se representa, en sección diámetro, una cerradura que, en principio, puede tener las mismas dimensiones y forma que las cerraduras tradicionales, de modo que la sustitución de éstas últimas sea simple y no requiera modificar el resto de los componentes de cierre de la puerta.

El desarrollo que se presenta a modo de ejemplo en la figura 4 corresponde a una cerradura "europerfil" pero es aplicable a cualquier tipo de forma de cerradura. Se conservan varios elementos tradicionales, tales como la carcasa 12 en el que va montado el cilindro 13, que provocará el giro de la leva 14, que puede ser o no monobloque. En el ejemplo representado en los dibujos existen dos cilindros independientes con embrague o engrane 15. La carcasa 12 mantiene sus elementos de protección, como son las barras anti-taladro de metal duro 16. La ranura de entrada de llave 17 mantiene un posicionador lateral de la llave 18 que impide la salida de la misma cuando está girada.

Perforando el cilindro 13 hay cinco taladros, dos de ellos, referenciados con el número 19 son de entrada/salida de información y corresponden a los contactos 4 y 5 de la llave, figura 1. Otro de los taladros, que se referencia con el número 20, es un contacto cero voltios y corresponde al contacto 6 de la llave, figura 1. El cuarto taladro, que se referencia con el número 21, corresponde al recuperador mecánico de un pasador de bloqueo 22 que es el quinto taladro. Los tres primeros son simples piezas de contacto eléctrico que, por tanto deben ir aisladas del cilindro, por lo que deben ser introducidas en los taladros con una vaina de recubrimiento que además impide, por su estrechamiento en la parte de la ranura de entrada de la llave, que salga mas de 1 mm, justo lo necesario para hacer presión sobre la llave y poder establecer comunicación con ella. Tales contactos no impiden el giro del cilindro. Cuando el cilindro está en posición de no giro, los contactos 19 y 20 estarán en contacto con los contactos 23 que llevan sus señales al cable de transmisión de los datos 24 hacia el circuito electrónico 25. Todo

el conjunto está monitorizado por este circuito electrónico.

La energía que usa el conjunto está prevista mediante pilas 26 en las puertas no electrificadas o mediante una pequeña unidad de alimentación ininterrumpida, en el caso de puertas electrificadas, conectadas a la red. Para el giro del cilindro 13, la energía proviene de la mano mediante giro de la propia llave. En las puertas electrificadas se puede proveer la apertura mediante un sistema tradicional de motor eléctrico o solenoide. En el caso de existir pila, tal y como se desarrolla en el dibujo, existirá un indicador de bajo nivel de carga 27 que se iluminará cuando la carga de la pila está por debajo de, por ejemplo el 20%. Tanto la pila como el indicador de bajo nivel estarán en la parte interior de la cerradura, dirigida hacia el interior de la vivienda, y el cambio de la pila se realizará a través de la cara que da a la vivienda. Las pilas no tienen porque estar necesariamente ubicadas dentro de la cerradura, sino que pueden estar en la parte interior de la puerta permitiendo, por su mayor volumen, una mayor capacidad y duración.

En posición de reposo, el cilindro 13 no puede girar por existir un pasador de bloqueo 22 que está introducido en el cilindro. En el ejemplo representado en la figura 4, el pasador de bloqueo sobre el cilindro es accionado mediante un motor o solenoide al recibir la señal precisa del circuito electrónico 25. En el caso de disponerse un motor 28, éste solo da media vuelta, por existir un tope mecánico, de modo que sube o baja el pasador 22. El eje del motor y el pasador están conectados mediante un sistema tradicional de biela-manivela. Si la pila de la cerradura estuviera tan baja que no pudiera operar, la energía necesaria será suministrada por la llave, una vez introducida por la ranura, y pulsando su interruptor 8, figura 1, que dará por la parte metálica de la llave tres voltios. Sin embargo, en el caso de falta de energía, al sacar la llave, el pasador de bloqueo 22 no volvería a su posición de bloqueo al no poderse activar el motor o solenoide y por consiguiente la puerta quedaría abierta. Para evitar esto, se prevé un sistema mecánico de recuperación parcial del pasador de bloqueo, lo que se efectúa mediante un pivote 21 que en su posición de reposo está apoyado sobre la pared superior de la ranura de entrada de la llave 17 y que es bajado al nivel inferior de dicha ranura al introducir la llave. Al descender del orden de 2,5 mm, el pivote queda de modo tal que no impide el giro del cilindro, empuja una pieza en L 29, cuyo extremo corre por el eje de la biela del pasador de bloqueo, y presiona un muelle 30, de modo que cuando se extrae la llave la pieza en forma de L 29 tiende a subir y por consiguiente sube el pasador de bloqueo que entra en el cilindro 13, bloqueándolo.

El montaje del conjunto de contacto 23, recuperador mecánico del pasador 31, el motor eléctrico 28, el pasador de bloqueo y sistema de biela 22 y el cable de transmisión 24 al circuito electrónico, se sugiere sean ensamblados en paquete e introducido desde la parte inferior de la cerradura, para lo que se prevé la tapa 32. El montaje de los contactos 19, 20 y el pivote 21 se sugiere sea hecho estando el cilindro fuera.

El circuito electrónico de la cerradura puede tener la configuración mostrada en las figuras 5 y 6, con el esquema de la figura 7. El circuito incluye un microprocesador 33 o un circuito integrado de aplicación específica, además de una memoria EEPROM. El circuito incluye también una o dos pilas de tres voltios 34, por ejemplo de litio, con un soporte 35 dispuesto en la cara de soldadura del circuito impreso 36. Existen varios elementos discretos pasivos 37, que constituyen el circuito RC de un generador de impulsos. Incluye además un circuito impreso de montaje superficial de doble cara (38 cara de componentes y 36 cara de soldadura) con cinco contacto correspondientes al reloj de sincronismo 39, la señal de datos 40, la alimentación positiva 41, proveniente del interruptor dispuesto en la cerradura, la alimentación negativa 42 y la señal de control del motor 43. Además existe una amplia zona de contacto para la alimentación positiva 44 que entra en contacto con el cuerpo de la cerradura y se cierra con el contacto 42 al introducir la llave. Los puntos de contacto dispuestos para el contacto con la llave establecen una comunicación con la llave de tipo serie síncrona de dos hilos: línea de señales de sincronismo generada por la cerradura 39 que actúa de maestros y línea de datos bidireccional 40.

El aspecto presentado puede ser modificado a efectos de fabricación por la introducción de circuitos integrados sin encapsulado Y los elementos discretos contruidos por las técnicas de circuitos híbridos en circuito impreso.

Todos los elementos anteriores forman un cuerpo que es montado directamente en la cerradura.

Opcionalmente, la cerradura puede ir conectada a un computador, para lo que ha de añadirse al circuito electrónico una conexión a puerto serie de ordenador. En caso de estar conectada a ordenador se puede desarrollar el programa de modo que la información de cuales son las llaves autorizadas y sus restricciones están en el computador e informar en tiempo real de las aperturas e intentos para validación de datos y control de presencia. La cerradura puede también transmitir mensajes y/o accionar alarmas según las instrucciones que se provean.

En la figura 8 se representa una posible configuración de un codificador que dispone de dos entradas 45 y 46, para la llave original y personal respectivamente, cada una de ellas con sus correspondientes dispositivos de lectura. Además el codificador dispone de un display 47, una conexión a puerto serie de ordenador 48 y cuatro botones 49 para altas, bajas, modificación y confirmación. Con esta constitución, el codificador se adapta a la operación mas sencilla del conjunto, que es solo con el tratamiento del código y no de las restricciones ni del control personalizado de las llaves personales autorizadas. Si se deseara el desarrollo de tales funciones, entonces el codificador se debe conectar a un computador y realizarlas a través de él. En sustitución, el codificador puede disponer de un circuito electrónico y de teclas de operación del codificador.

En un desarrollo mas simplificado del codificador, se puede utilizar el teclado de un ordenador y su mayor capacidad de pantalla para realizar

sus funciones, en cuyo caso la disposición física del codificado se reduce a las entradas para las dos llaves y a la conexión a puerto serie con el computador.

En el caso de que un codificador estuviera estrictamente dedicado a una cerradura, su programación podría incluir dentro de él el código de la cerradura, de modo que no sea necesaria la presencia de la llave original para las funciones de autorización o desautorización de las llaves personales.

El circuito electrónico del codificador puede tener la configuración mostrada en la figura 9, con el esquema mostrado en la figura 10. Los componentes electrónicos que conforma este circuito son: un microprocesador 50 tipo microcontrolador; un módulo de pantalla de cristal líquido 51, teclas para la selección de funciones por teclado 52; sistema de alimentación a partir de la red eléctrica basado en un convertidor AC/DC externo y un regulador de tensión interno y conector para entrada DC 53; "driver y transceiver" para adecuación a las tensiones y lógica negativa de la línea 54, conector 55 para línea serie con computador; circuito impreso de doble cara con dos zonas de tres contactos en oro correspondientes al reloj de sincronismo 56, la señal de datos 57 y la alimentación negativa 58, cada una de cuyas zonas se utiliza para el contacto de una de las llaves: original y personal; y varios componentes discretos pasivos 59 para generación de impulsos y puesta en alto.

Las características de la invención permiten disponer de un sistema de llave única para abrir numerosas cerraduras con una única llave que contiene el código electrónico de acceso a cada una de las cerraduras a las que se le ha dado permiso de acceso.

El conjunto del cierre de la invención está compuesto por las llaves electrónicas, las cerraduras electrónicas y un codificador. A continuación se describe el funcionamiento de cada uno de estos elementos y su relación con los demás.

a) Funciones de la llave original.

En la llave original se almacena un único código correspondiente a la cerradura a la que pertenece y a la que respalda, escrito en la memoria EEPROM a través del codificador. Además puede almacenar otros cinco códigos correspondientes a códigos obsoletos pero que sirven para la actualización de los códigos en las llaves personales. Otro octeto se reserva para generación del código de inicialización de la cerradura. Un último octeto de su memoria EEPROM está reservado para distintos punteros que indican el estado de actualización de los datos. Esta llave permite la apertura de la cerradura a la que pertenece cuando se introduce la llave en la cerradura, los puntos de la llave 4 y 5 entran en contacto eléctrico con los puntos 19 de la cerradura.

La comunicación utilizada en este caso entre llave y cerradura es una serie síncrona tipo SPI, reducida a dos hilos.

La definición de la comunicación es la siguiente:

— El nivel físico son las pistas de circuito impreso en la llave, las guardas o contactos entre la llave y la cerradura y el circuito impreso de

la cerradura. La longitud total es de unos pocos centímetros.

– El nivel eléctrico son señales de 0 a 3 voltios en lógica positiva.

– El nivel lógico es el definitivo por la norma SPI modificado para reducir el número de hilos de datos de dos hilos a un hilo bidireccional.

– El protocolo básico es la transmisión de campos de 8 bits acompañados de reloj de sincronismo.

– El protocolo superior consta de las siguientes funciones principales: proceso de apertura de la cerradura formado por un complejo algoritmo que incluye lógica aleatoria y encriptación de datos por lógica aleatoria y proceso de cambio de código de la cerradura con dos versiones: a partir de una llave original nueva o por modificación de un código.

Proceso de apertura: siguiendo un determinado protocolo de comunicación basado en la comunicación descritas, si el código actual de la llave coincide con el de la cerradura, el circuito electrónico de la cerradura manda una serie de impulsos eléctricos al motor 38 que actuará desplazando el pasador de bloqueo 22, liberando el cilindro 12. Mediante el giro de la llave efectuado con la mano se girará el cilindro 12 que moverá la leva 14 como en las cerraduras tradicionales, lo que activará los mecanismos de apertura de la cerradura.

Al volver la llave a su posición y sacarla, se pierden los contactos entre 4, 5 y 19, en ese momento el circuito transmite una señal inversa al motor para volverlo a su posición inicial, se desplaza el pasador de bloqueo y queda bloqueado el cilindro.

Al introducir la llave se desplaza el pivote 21 que en posición de reposo está apoyado sobre la pared superior de la ranura de entrada de la llave 17 y que es bajada al nivel inferior de dicha ranura al introducir la llave. Al descender del orden de 2,5 mm el pivote queda de modo tal que no impide el giro del cilindro, empuja la pieza en forma de L 29 cuyo extremo corre por el eje de la biela del pasador de bloqueo y presiona un muelle 30 de modo que cuando se extrae la llave, la pieza en forma de L 29 tiende a subir y por consiguiente sube el pasador de bloqueo que entra en el cilindro bloqueándolo. De esta forma el pasador de bloqueo, para su recuperación tiene el doble sistema electrónico y mecánico.

Proceso de cambio de código: la llave original también se utiliza para cambiar el código de la cerradura. Esta es una operación electrónica, basada en otro determinado protocolo electrónico. Al introducir la llave y producirse el contacto entre los puntos 4, 5 y los 19, si la llave posee, identificado electrónicamente como código viejo, el código de la cerradura, la cerradura pide a la llave el nuevo código y lo cambia en su memoria EEPROM. La llave además anota que el código ya ha sido cambiado y permite su utilización a partir de este momento para su apertura o copia a otras llaves personales.

Además de estas funciones, la pila dispuesta en el interior de la llave está prevista para los momentos en que la cerradura quede sin alimentación por fallar la pila dispuesta en su interior.

Por lo tanto, la pila no funciona habitualmente, solamente cuando la cerradura no se abre y se sospecha que puede deberse a la falta de alimentación eléctrica, se pulsa en la parte de la empuñadura donde se encuentra el interruptor para proporcionar energía la cerradura a través de la pila de la llave.

La comunicación con el codificador es realizada en base a la misma norma y tipo de comunicación, pero varía el protocolo superior de la comunicación que debe realizar las operaciones siguientes: lectura de la clave propia de la llave, lectura del código actual de la llave y generación de un nuevo código para la llave. Todas estas operaciones están descritas en el codificador.

b) Funciones de la llave original para cerraduras con restricciones.

Opcionalmente una cerradura puede introducir limitaciones en los horarios de apertura para cada llave, en los días de la semana en que puede acceder una llave o en los días del año en que puede acceder. Esto implica la utilización de la cerradura con restricciones y la llave original para cerraduras con restricciones. La llave original para cerraduras con restricciones contiene todos los elementos y posibilidades de la llave original mas las siguientes características:

Dispone de una EEPROM que sirve para trasladar del codificador a la cerradura las restricciones de acceso.

Cada llave está identificada por su clave y puede contener las restricciones de tres tipos: ventana diaria de acceso, ventana semanal de acceso y ventana anual de acceso. Con los punteros se pueden relacionar estas ventanas para imponer restricciones.

En su funcionamiento con la cerradura, además de las funciones anteriormente descritas, produce un volcado de toda la información almacenada en la EEPROM serie a la EEPROM serie de la cerradura con restricciones.

En su funcionamiento con el codificador permite a este escribir en su memoria EEPROM todos los datos referentes a restricciones en el formato indicado (ver en codificador).

c) Funciones de la llave personal.

En la llave persona se almacenan los códigos a los que se tiene acceso. Cada código está formado por 64 bits organizados en 8 bytes. En el almacenamiento el primer byte se guarda sin encriptar y los siete restantes encriptados con un determinado algoritmo basado en la clave propia de cada llave, introducida en la fabricación del microcontrolador.

Para facilitar la búsqueda de datos se almacena una lista indexada en la memoria EEPROM interna del microcontrolador.

Cada vez que se desea buscar un determinado código, se busca inicialmente la posición inmediatamente inferior dentro de la memoria EEPROM interna, y luego se realiza la búsqueda en la EEPROM externa.

La comunicación con la EEPROM externa es la definida para memorias EEPROM serie con norma I2C. Mas concretamente:

– El nivel físico son las pistas de circuito impreso de muy corta longitud, inferiores a un centímetro.

– El nivel eléctrico son señales de 0 a 3 voltios en lógica positiva.

– El nivel lógico es el definido por la norma I2C original de Philips: dos hilos uno de datos y otro de reloj controlador por el microcontrolador, la señal de datos posee una resistencia de pull-up para permitir la lógica de reconocimiento, etc.

– El protocolo básico es el definido para las memorias EEPROM serie de la mayoría de fabricantes: Philips, Xicor, Atmel, Microchip, etc.

– El protocolo superior consta de: escrituras de páginas de 8 bytes para la grabación de nuevos códigos; lecturas aleatorias de 1 a 4 bytes, o de 1 a 8 bytes, en el proceso de búsqueda de un código para su identificación en la apertura, o su inclusión en la grabación respectivamente; la lectura secuencial de 4 bytes en el proceso de identificación.

Permite la apertura de puertas para las que está autorizada (cientos de puertas). La llave personal puede portar numerosas autorizaciones. Cada autorización es dada por el propietario de cada cerradura o su supervisor y puede ser dada con restricciones horarias y/o diarias. Asimismo, el propietario de la cerradura puede dar la baja (desautorizar) a una llave personal concreta (ver en codificador).

Cuando se introduce la llave en la cerradura, los puntos de la llave 4 y 5, entran en contacto con los puntos 19 de la cerradura. De este modo se establece la comunicación entre la llave y la cerradura. La comunicación utilizada en este caso es una serie síncrona tipo SPI pero reducida a dos hilos.

La definición de la comunicación es la siguiente:

– El nivel físico son las pistas de circuito impreso en la llave, las guardas o contactos entre la llave y la cerradura y el circuito impreso de la cerradura. La longitud total es de unos pocos centímetros.

– El nivel eléctrico son señales de 0 a 3 voltios en lógica positiva.

– El nivel lógico es el definido por la norma DPI original de Motorola, modificado para reducir el número de hilos de datos de dos hilos a un hilo bidireccional.

– El protocolo básico es la transmisión de campos de 8 bits acompañados de reloj de sincronismo.

– El protocolo superior consta de las siguientes funciones principales: inicialización de EEPROM solo disponible en fabricación, lectura de la clave propia de la llave y protocolo de apertura de la cerradura formado por un complejo algoritmo que incluye lógica aleatoria y encriptación de datos por lógica aleatoria. En esta transferencia de información, la comunicación comienza con la transmisión de la cerradura que pide identificación del tipo de llave. Si la identificación es correcta envía parte del código encriptado y con diversas palabras de control. La llave al recibirlo debe buscar entre sus código el que cumple las características de la parte del código recibido y enviar el resto del código, igualmente encriptado. En caso de que sean varios los códigos que cumplen con la primera parte del código enviado por la cerradura, se repite la operación hasta acabar

con los códigos o encontrar uno correcto.

Si no se consigue un código correcto la cerradura no da apertura. Si uno de los códigos es correcto procede a la activación del motor y a la eliminación del obstáculo al giro de la llave, del modo que se explica en la descripción de la cerradura.

La comunicación con el codificador es realizada en base a la misma norma y tipo de comunicación, pero varía el protocolo superior de la comunicación que debe realizar las operaciones de: lectura de la clave propia de la llave, borrado de un código y escritura de un nuevo código. (Ver funciones del codificador).

La llave personal es identificada con una clave propia de dicha llave personal. En el proceso de fabricación de las llaves se incorpora a estas una clave que las identifica como un número de bits suficientes para distinguirla de las demás. Como esta clave solo tiene por objeto la identificación o distinción basta con que tenga un pequeño número de bits. Por ejemplo con 24 bits se pueden realizar 16.777.216 llaves distintas. Esta clave queda registrada electrónicamente y jamás se puede modificar ni alterar.

La pila está prevista para los momentos en que la cerradura quede sin alimentación por fallar la pila dispuesta en su interior. Por tanto, la pila no funciona habitualmente, solamente cuando la cerradura no se abre y se sospecha que puede deberse a la falta de alimentación eléctrica, se pulsa en la parte de la empuñadura donde se encuentra el interruptor para proporcionar energía la cerradura a través de la pila de la llave.

d) Funciones de la llave personal para autorizaciones con restricciones.

El sistema de las restricciones puede ser concebido de dos formas; la primera, ya descrita, en la que las restricciones de las autorizaciones, dadas desde el codificador, se controlan y almacenan en la cerradura para lo cual, en las cerraduras no conectadas a computador, las restricciones serán pasadas a la cerradura a través de la llave original según lo ya descrito. Otro procedimiento alternativo es el que se expone a continuación en el que las autorizaciones, junto con sus restricciones, quedan almacenadas en la llave personal. En tal caso, la cerradura, una vez chequeado y validado el código, chequeará las restricciones horarias y/o diarias de modo que si la hora y fecha real, que es conocida por la cerradura, está dentro del rango de lo autorizado, la cerradura procede a la activación del motor o solenoide desbloqueando el cilindro o embragándole, lo que permite la apertura. En este caso, que es al que ahora nos referimos, el sistema es como sigue:

Opcionalmente una autorización puede introducir limitaciones en los horarios de apertura para cada llave personal, en los días de la semana en que puede acceder una llave o en los días del año en que puede acceder. Esto implica la programación de la cerradura para chequear las restricciones contenidas en la llave personal. La llave personal para cerraduras con restricciones contiene todos los elementos y posibilidades de la llave personal mas las siguientes características

Dispone de una EEPROM que sirve para almacenar las restricciones de acceso dadas desde

el codificador.

Cada llave personal está identificada por su clave y contiene las restricciones de tres tipos descritas; ventana diaria de acceso, ventana semanal de acceso y ventana anual de acceso. Con los punteros se pueden relacionar estas ventanas para imponer restricciones.

Por tanto, en su funcionamiento con la cerradura, además de las funciones anteriormente descritas, produce un chequeo también de las restricciones horarias de modo que si la hora y fecha real están en el rango de las permitidas, la cerradura dará orden de apertura.

En su funcionamiento con el codificador permite a este escribir en su memoria EEPROM todos los datos referentes a restricciones en el formato indicado (ver en codificador).

e) Funciones de la cerradura.

La cerradura lleva almacenado un único código compuesto por 8 bytes en la memoria EEPROM del microcontrolador.

La operación básica consiste en comprobar el código de una llave, original o personal y permitir el acceso si es correcto.

Cuando se introduce una llave, se establece un contacto entre los puntos de la llave 4 y 5 y los puntos 19 de la cerradura, y se inicia un protocolo de acceso a través de la línea de comunicación serie síncrona dispuesta entre ambos que tiene las siguientes características:

- El nivel físico son las pistas de circuito impreso en la llave, las guardas o contactos entre la llave y la cerradura y el circuito impreso de la cerradura. La longitud total es de unos pocos centímetros.

- El nivel eléctrico son señales de 0 a 3 voltios en lógica positiva.

- El nivel lógico es el definido por la norma SPI original de Motorola, modificado para reducir el número de hilos de datos de dos hilos a un hilo bidireccional.

- El protocolo básico es la transmisión de campos de 8 bits acompañados de reloj de sincronismo.

- El protocolo superior consta de las siguientes funciones principales: lectura de la clave propia de la llave y protocolo de apertura de la cerradura formado por un complejo algoritmo que incluye lógica aleatoria y encriptación de datos por lógica aleatoria.

En cualquiera de los dos tipos de llave la comunicación comienza con la transmisión de la cerradura que pide identificación del tipo de llave. Si la identificación es correcta envía parte del código encriptado y con diversas palabras de control. La llave al recibirlo debe buscar entre sus códigos el que cumple las características de la parte del código recibido y enviar el resto del código, igualmente encriptado. En caso de que sean varios los códigos que cumplen con la primera parte del código enviado por la cerradura, se repite la operación hasta acabar con los códigos o encontrar uno correcto.

Si no se consigue un código correcto el microcontrolador de la cerradura pasa a estado dormido, no permitiendo la apertura de la cerradura. Si uno de los códigos es correcto procede a la activación del motor y a la eliminación del

obstáculo al giro de la llave. Siguiendo un determinado protocolo de comunicación basado en la comunicación descrita, si el código actual de la llave coincide con el de la cerradura, el circuito electrónico de la cerradura manda una serie de impulsos eléctricos al motor 28 que actuará desplazando el pasador de bloqueo 22, liberando el cilindro 13. Mediante el giro de la llave efectuado con la mano se girará el cilindro 13 que moverá la leva 14 como en las cerraduras tradicionales, lo que activará los mecanismos de apertura de la puerta.

Al introducir la llave se desplaza el pivote 21 que en posición de reposo está apoyado sobre la pared superior de la ranura de entrada de la llave 17 y que es bajada al nivel inferior de dicha ranura al introducir la llave. Al descender del orden de 2,5 mm el pivote queda de modo tal que no impide el giro del cilindro, empuja una pieza en forma de L 29 cuyo extremo corre por el eje de la biela del pasador de bloqueo y presiona un muelle 30 de modo que cuando se extrae la llave, la pieza en forma de L 29 tiende a subir y por consiguiente sube el pasador de bloqueo que entra en el cilindro bloqueándolo. De esta forma el pasador de bloqueo, para su recuperación tiene el doble sistema eléctrico y mecánico.

Al volver la llave a su posición y sacarla, se pierden los contactos entre 4, 5 y 19 en ese momento el circuito transmite una señal inversa al motor para volverlo a su posición inicial, se desplaza el pasador de bloqueo y queda bloqueado el cilindro.

Si la llave introducida es una llave original, puede además modificar el código almacenado en la cerradura introduciendo un código nuevo. Esto es útil en caso de pérdida de seguridad por extravío de una llave o cualquier otra razón.

Si al introducir la llave se identifica como llave original, se comprueba si su código actual es correcto, si lo es se permite la apertura. En este caso al introducir la llave original y producirse el contacto entre los puntos 4, 5 y los 19, si la llave posee, identificado electrónicamente como código viejo, el código de la cerradura, la cerradura pide a la llave el nuevo código y lo cambia en su memoria EEPROM.

En caso de falta de batería en la cerradura todo este proceso no se puede realizar. El usuario al comprobar que no puede abrir la cerradura, puede pulsar el interruptor de su llave y suministrar energía eléctrica para la identificación y apertura.

Sobre la cerradura existen tres elementos opcionales: alimentación a partir de la red eléctrica, acceso con restricciones y comunicación en tiempo real con computador.

En caso de desearse alimentación eléctrica a través de la red, se dispone de un pequeño circuito de alimentación ininterrumpida formado por:

- Puente rectificador.

- Batería recargable de 3 voltios.

- Circuito integrado de control de carga de batería.

- Rectificador.

- Conectores.

- Circuito impreso.

Estos elementos se disponen en el circuito im-

preso y se introduce en una caja metálica que muestra dos conectores: la entrada de 220 voltios a partir de la red eléctrica y la salida de 3 voltios. Mientras hay tensión eléctrica los elementos del rectificador suministran la energía a la cerradura, cuando falta energía la batería se encarga del suministro eléctrico.

Opcionalmente una cerradura puede introducir limitaciones en los horarios de apertura para cada llave, en los días de la semana en que puede acceder una llave o en los días del año en que puede acceder. Esto implica la utilización de la cerradura con restricciones y la llave original para cerraduras con restricciones. Las cerraduras con restricciones contienen todos los elementos y posibilidades de la cerradura normal mas las siguientes características:

Dispone de una EEPROM que sirve para almacenar las restricciones de acceso.

Cada llave personal está identificada por su clave y puede contener restricciones de tres tipos: ventana diaria de acceso, ventana semanal de acceso y ventana anual de acceso. Con los punteros se pueden relacionar estas ventanas para imponer restricciones similares a los siguientes ejemplos:

Clave: 2A 56 F3 20 AB C6 E9 16

Acceso permitido de 8:30 a 17:45, de lunes a viernes, de 1 Septiembre a 31 Julio.

Clave: 67 34 8D 9F 35 B7 12 8C

Acceso permitido de 17:00 a 20:00, lunes, miércoles y viernes, todo el año.

También tiene un circuito integrado de reloj de tiempo real que mantiene en todo momento la información de minuto, hora día de la semana, día del mes, mes y año. Su control se realiza mediante una línea 12C controlada por software desde el microcontrolador.

En el funcionamiento de la cerradura con esta opción, además de las funciones anteriormente descritas, al introducir una llave, por el procedimiento visto, y después de comprobar que posee el código propio de la cerradura, comprueba en la base de datos de restricciones si la apertura es permitida en el momento actual. Para eso solicita la clave de la llave y busca en el registro correspondiente si existe permiso de apertura en el momento actual. La hora y día la obtiene a partir del reloj de tiempo real. Para mantener el reloj de tiempo real en operación es preciso que en esta opción se incluya la electrificación de la cerradura a partir de la red eléctrica.

Si la llave introducida en la cerradura es una llave original, además de las funciones anteriormente descritas comprueba si existen datos de restricciones por transferir. Si hay datos sin transferir permite la copia de dichos datos de la llave original a la cerradura, para ello utiliza la comunicación SPI entre llave original y cerradura y la comunicación 12C entre microcontrolador y memoria EEPROM serie de la cerradura, ambas dos han sido descritas en sus correspondientes apartados.

En la opción de cerradura con comunicación en tiempo real con computador se requiere añadir al circuito electrónico de la cerradura un driver para línea serie RS-232 y un conector de línea serie.

En el programa del microcontrolador se dis-

pone de los algoritmos de control de la línea serie para las funciones siguientes: transmitir una clave por línea serie y recibir confirmación de paso libre. Cuando una llave es introducida en la cerradura, además de las comprobaciones anteriores ya descritas, se manda al computador la clave de la llave que solicita acceso y el ordenador indica si la llave tiene acceso.

La operación del computador puede ser variada: comprobar simplemente si la llave tiene acceso, comprobar si en el momento actual (hora y día) tiene permiso de acceso, realizar funciones de control de presencia, realizar funciones de seguridad activando alarmas u otras funciones semejantes, derivada de la información suministrada a través de la llave y la cerradura.

f) Funciones del codificador.

Cuando se alimenta eléctricamente el codificador, el microcontrolador 50 realiza la inicialización de todos los elementos y entra en un programa en bucle de generación de números aleatorios. La salida de este bucle solo se puede realizar por interrupción generada al pulsar alguna de las teclas 49 o por recepción de datos a través de la línea serie 48.

Si la interrupción se realiza por teclado las funciones disponibles y su modo de operación son las siguientes:

Tecla COPIAR

Al pulsar esta tecla se da paso a un subprograma que realiza las siguientes operaciones: comprueba que están introducidas en las emboaduras una llave original 45 y una llave personal 46, en caso de faltar alguna o ser incorrecta, se produce un error y lo notifica por pantalla 47. La comprobación de llaves se realiza enviando un determinado código desde el microcontrolador 50 a través de los contactos 56 y 57 que conectan con los contactos 4 y 5 de las llaves. Si las llaves son correctas lee los códigos viejos de la llave original y pregunta a la llave personal si posee alguno de ellos, es decir, si en un tiempo anterior ha dispuesto de acceso a la cerradura y ahora se está tratando de actualizar dicho acceso. Si la llave personal tiene alguno de los códigos lo borra, elimina el espacio de memoria liberado y genera un nuevo índice de acceso a la memoria EEPROM externa. Si no existe ninguno de los códigos viejos significa que se va a permitir por primera vez el acceso a dicha cerradura. El paso siguiente es la lectura del código actual de la llave original y su escritura en la llave personal. Para esta última operación la llave personal busca la posición adecuada para el nuevo código, abre sitio en la memoria, escribe el nuevo dato y genera un nuevo índice de acceso a la memoria EEPROM. Todo este proceso es a nivel programa o electrónico y no queda reflejado en los elementos físicos.

Tecla BORRAR

La operación es similar a la anterior pero solo en su primera parte. Al pulsar la tecla borrar se da paso a un subprograma que lee el código actual de la llave original y lo busca y borra de la llave personal. El objeto de esta operación es impedir el acceso de una llave a una cerradura.

En esta operación y en la anterior si se pulsa una segunda vez la tecla correspondiente, se repite la operación dando un resultado incorrecto

que sirve de comprobación. En el caso de querer borrar por segunda vez, sale en pantalla un mensaje indicando que el código no existe en la llave persona. En el caso de querer copiar por segunda vez el mensaje indica que ya existe el código y no se puede volver a copiar.

Tecla NUEVO CODIGO

En el caso de desear tener un nuevo código en la cerradura se pulsa esta tecla, teniendo introducida la llave original de la cerradura correspondiente. Como la acción de esta tecla implica la modificación del código anterior y la necesidad de asignar este nuevo código a todas las llaves personales con permiso de acceso, para evitar pulsarla por error está puesta de forma que sea no accesible por error. Al producirse la interrupción por acción de esta tecla el microcontrolador deja el programa de generación de números aleatorios escribiendo un número aleatorio de 8 bytes en la memoria SRAM del microcontrolador, este número se escribe en la llave original sustituyendo al anteriormente actual que pasa a ser código viejo. Si ocurre algún error como que no está la llave original en la posición adecuada, aparece un mensaje por pantalla indicando el mensaje correspondiente.

Si se pulsa dos veces esta tecla estando la misma llave original en el codificador, se produce un error y se muestra el mensaje correspondiente en pantalla. Esto es debido a que no se permite introducir un nuevo código sobre otro a no ser que se haya utilizado la llave original con el nuevo código en la cerradura. Esto previene de perder códigos viejos que sirven para actualizar las llaves personales que todavía no tienen el código nuevo.

Tecla OK

El objeto de esta tecla es solicitar confirmación de que se ha recibido un mensaje. Cada vez que aparece en pantalla un mensaje de error o un mensaje indicando que una operación ha sido realizada, se solicita que se pulse esta tecla para permitir pasar de nuevo al menú principal.

Interrupciones por línea serie

La interrupción por línea serie 48 conduce a 8 funciones diferentes.

Las tres primeras conducen a las mismas funciones y en el mismo modo de ejecución que el descrito para las funciones del teclado. La única diferencia es que las órdenes se suministran por línea serie y los mensajes de error o de operación realizada se reciben, también, por línea serie.

Si se desea no hacer uso habitualmente de la llave original se puede hacer empleo de las siguientes tres funciones: leer el código actual de la llave original, copiar el código en una llave personal o borrar el código de una llave personal. El funcionamiento en este caso es similar al anterior pero no es necesario disponer de las dos llaves simultáneamente.

La siguiente función es leer la clave propia de una llave personal. Esta función unida a las ante-

riores, permite disponer en un ordenador una base de datos de las cerraduras, de las llaves personales pertenecientes al sistema (oficina, empresa, instalación) y poder relacionar estas dos bases de datos para conocer que llaves tienen acceso a una cerradura, a que cerraduras tiene acceso una llave, etc. De esta forma el supervisor de accesos puede tener un control completo de los permisos de acceso.

La última función está reservada a las cerraduras con la opción de restricciones. Al habilitar esta función se traslada del ordenador a la llave original las restricciones que debe transferir a la cerradura en el formato indicado en la descripción de la llave. Además se transfiere desde el ordenador los datos de hora y día que permiten, si no se tarda mucho tiempo en llevar la llave a la cerradura, actualizar el reloj de tiempo real de la cerradura.

Por tanto, según sea el caso, se introduce por la entrada 45 la llave original cuyos puntos 4 entran en contacto con su dispositivos de lectura. Se introduce por la entrada la llave personal cuyos puntos 4 entran en contacto con sus dispositivos de lectura. De esta forma, los circuitos de las dos llaves y el circuito electrónico del codificador están en contacto.

Al pulsar "Alta" el código contenido en la llave original quedará disponible para pasar la llave personal mediante la orden dada. Siguiendo el menú se ha de responder si se desean incluir restricciones. En caso negativo, con la orden "Volcar" (Confirmar) solo el código queda grabado en la memoria EEPROM de la llave personal. Si se hubiera pulsado "s" entonces, a través del teclado del codificador, el suyo propio o el del computador, han de teclearse las restricciones (ver Lógica del codificador). Una vez terminado, al teclear "Volcar" se graba (i) en la memoria de la llave personal el código y sus restricciones y (ii) en la memoria del codificador, la clave de la llave autorizada, el nombre de la persona a quien pertenece y las restricciones impuestas. La grabación se efectúa en ambas memorias EEPROM.

Si se pulsara Baja y siguiendo toda la frecuencia arriba prevista, al fin se pulsará Volcar (confirmar) (i) el código queda dado de baja en la memoria de la llave personal y (ii) la clave de la llave personal queda dada de baja en la memoria del codificador. La grabación se efectúa en ambas memorias por el mismo procedimiento que en el anterior.

Si se pulsara Modificación con solo la llave original en presencia (o ignorando la presencia de cualquier llave personal que pudiera estar en la entrada correspondiente) y se pulsara después Volcar (confirmar), el código contenido en la llave original queda desplazado de modo que el antiguo se copia en otro campo y el nuevo lo sustituye. La grabación se efectúa en la memoria de la llave original por los mismos principios antes expuestos.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de llave única compuesto por una cerradura, dos tipos de llaves y un codificador; cuya cerradura incluye un circuito electrónico donde se almacena un código de acceso y las claves de identificación de cada llave personal con sus restricciones y un mecanismo de actuación sobre el bombillo o cilindro de la cerradura para permitir o impedir su giro, manejado por el circuito electrónico que lo activará cuando la llave introducida posea el código de la cerradura y tenga permiso de acceso en ese momento; y cuya llave incluye un circuito electrónico en el que se almacena el código de acceso de una o varias cerraduras con sus restricciones horarias; y un codificador que contiene un circuito electrónico que sirve para dar, quitar o modificar las autorizaciones a las llaves personales, imponer restricciones horarias y/o diarias que pueden ser diferentes para cada llave, llevar el control de las llaves autorizadas y comunicar a la cerradura tales informaciones así como ponerla en hora y fecha.

2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende una o varias llaves personales que contienen cada una de ellas una clave propia identificadora de cada llave personal y múltiples códigos de acceso para una serie de cerraduras diferentes.

3. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende una llave original que almacena el código propio de una sola cerradura siendo la presencia de dicha llave necesaria para la gestión del codificador.

4. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende el aparato denominado codificador que es el elemento base para la gestión de autorizaciones (altas de códigos de cerraduras en llaves personales), desautorizaciones (baja de códigos en llaves personales), modificaciones de código de una cerradura y para la introducción y/o modificación de restricciones horarias y/o diarias.

5. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende una cerradura, que adopta la misma firma y tamaño que cualquiera de las actuales mecánicas de modo que su sustitución es muy simple, y que consta de un bombillo o cilindro con un pasaje de entrada para la llave, taladrado por 5 puntos correspondientes a 3 contactos electrónicos y dos pivotes, siendo uno de ellos el pasador de bloqueo del cilindro y el otro un accionador mecánico del pasador de bloqueo sobre el cilindro; de un circuito electrónico y de una o varias pilas si la puerta no estuviera electrificada.

6. Sistema según las reivindicaciones 1 y 4, **caracterizado** porque la cerradura y/o la llave personal incluyen restricciones de acceso, tales como limitaciones de horas y días, cuyas restricciones son proporcionadas por el codificador a la memoria del circuito electrónico de la llave original, a través de la que se trasladan tales restricciones a la memoria del circuito de la cerradura o bien son proporcionadas por el codificador a la memoria de la llave personal.

7. Sistema según las reivindicaciones 1 y 5, **caracterizado** porque la llave posee 4 contactos

para su unión con la cerradura, uno de ellos realizable a través de la carcasa metálica, por donde se suministra la tensión eléctrica positiva, y los otros tres dispuestos sobre el circuito impreso en el tramo de introducción de la llave en la cerradura que sirve para: alimentación eléctrica negativa, señal de reloj de sincronismo de una comunicación serie síncrona y señal de datos bidireccional de la comunicación; y la cerradura posee los mismos cuatro contactos que la llave; que al producirse la introducción de la llave se produce la alimentación de ambos circuitos y el establecimiento de una comunicación serie síncrona entre ambos; además, el circuito electrónico tiene otros contactos para el control de los medios de bloqueo del cilindro de la cerradura.

8. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de bloqueo del cilindro de la cerradura consisten en un pasador axialmente desplazable entre dos posiciones límites, una de bloqueo, en la cual atraviesa el cilindro o elemento giratorio de la cerradura impidiendo su giro, y otra de retracción, en la cual queda fuera de dicho elemento giratorio y permite el giro del mismo; cuyo pasador es accionable mediante un motor o electroimán activable por el circuito electrónico de la cerradura, o por un resorte de recuperación capaz de desplazar el pasador desde la posición de retracción a la de bloqueo.

9. Sistema según las reivindicaciones 5 y 7, **caracterizado** porque los contactos de la cerradura correspondientes al reloj de sincronismo, la señal de datos y la alimentación negativa están constituidos por otros tantos pivotes alojados en taladros de la cerradura y parcialmente sobresalientes a través del pasaje de penetración de la llave, cuyos pivotes permiten el giro del cilindro de la cerradura y apoyan sobre los contactos correspondientes de la llave, al introducir ésta en la cerradura.

10. Sistema según las reivindicaciones 1 y 5, **caracterizado** porque el código propio de la cerradura puede ser modificado mediante su llave original a la que se le asigna, mediante el codificador, un nuevo código que es trasladable a la cerradura al introducir la llave original en la misma y que lo admite al reconocer el antiguo que queda también almacenado en la memoria de la llave original.

11. Sistema según las reivindicaciones 1 y 5, **caracterizado** porque prevé en la cerradura un sistema de accionamiento mecánico y automático del sistema de bloqueo del cilindro en previsión de falta de energía tanto en la cerradura como en la pila de la llave.

12. Sistema según las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la cerradura puede estar conectada a un computador de modo que se posibilite la transmisión de datos en tiempo real de los accesos y regulación del control de presencia así como la modificación desde el computador de la relación de llaves personales autorizadas y de sus restricciones.

13. Sistema según las reivindicaciones 1 y 4, **caracterizado** porque el codificador puede estar conectado a un computador de modo que las autorizaciones y restricciones horarias pueden ser introducidas en la llave original y/o personal desde

la consola del propio codificador o desde el computador.

14. Sistema según las reivindicaciones 1 y 4, **caracterizado** porque el codificador puede dar de baja a una llave concreta así como modificar las restricciones dadas a dicha llave personal y comunicar la baja o modificaciones de las restricciones a la cerradura, todo ello sin la presencia de la llave personal.

15. Sistema según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el codificador almacena la información de qué llaves están autorizadas y sus restricciones lo que posibilita la comunicación de tal información a la cerradura a través de la llave original.

16. Sistema según las reivindicaciones 1 y 4, **caracterizado** porque el modo de generación de los códigos es aleatorio y oculto, el código de acceso está compuesto por una combinación suficiente de bits que nos da un gran número de combinaciones (8 bytes dan 18 trillones de posibles códigos), la transferencia de códigos entre la llave personal y la cerradura se realiza de modo encriptado y según un determinado algoritmo de modo que la cerradura no pueda "saber" el resto de los códigos de la llave personal, que la llave no pueda "saber" el código propio de la cerradura y que un "observador" con la instrumentación adecuada tampoco pueda generar una llave con el código preciso.

17. Sistema según las reivindicaciones 1, 5 y 14, **caracterizado** porque la cerradura puede detectar la clave de una llave personal concreta y no permitir su acceso aunque dicha llave personal contenga el código de acceso a la cerradura creándose así un medio de seguridad en caso de robos. Así en el caso de robo de una llave personal concreta comunicado a la cerradura y en caso de que dicha llave personal fuera introducida en la cerradura, ésta no solo no facilitará el acceso sino que podrá disparar mecanismos de alarma, llamadas telefónicas, disparar dispositivos acústicos, etc.

18. Sistema según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la llave original, en el caso de

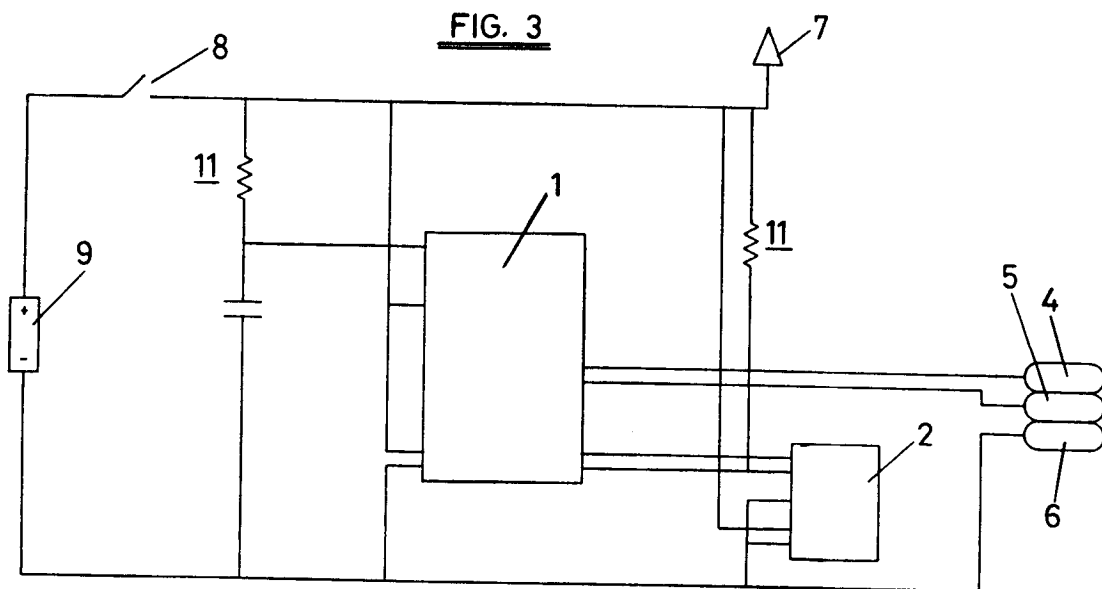
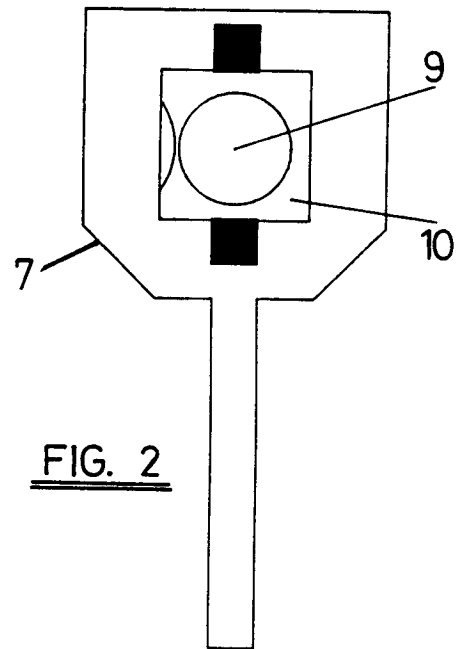
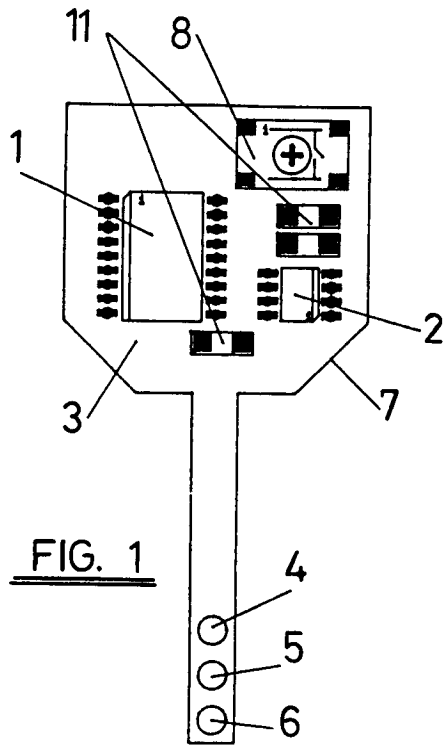
que la cerradura no esté conectada a un computador, es el elemento base para comunicar a la cerradura los cambios de código propio de la cerradura, la puesta en hora y fecha y la relación de las llaves personales que hayan sido autorizadas junto con sus restricciones.

19. Sistema según las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizado** porque el circuito electrónico de la llave está alimentado a través de la cerradura mediante pila o por electrificación de la cerradura y porque la propia llave porta una pila; a través de cuya pila puede proporcionarse energía a la cerradura, mediante la pulsación de un interruptor instalado en la zona de la empuñadura, en el caso de fallo de la energía en la cerradura.

20. Sistema según las reivindicaciones 5 y 11, **caracterizado** porque la cerradura puede estar electrificada o no, en cuyo caso incorpora pilas que deben ser cambiadas cada cierto tiempo cuando el indicador de nivel de carga lo indique si bien, en el caso de que la pila se agotara, la cerradura recibirá energía a través de la llave y operará el pasador de bloqueo del cilindro de modo mecánico al sacar la llave lo que asegura que la puerta vuelve a queda cerrada.

21. Sistema según las reivindicaciones 1, 2, 5, 7 y 16, **caracterizado** porque mediante el protocolo de comunicación entre la cerradura y la llave personal, la cerradura reconoce si una llave está autorizada al identificar el código propio de la cerradura en la llave, en cuyo caso examinará las restricciones de acceso para dicha llave como limitaciones de días y horas y las comparará con la hora y fecha real en ese momento de modo que si dichos valores están dentro del rango de las horas y días no restringidos, el circuito electrónico de la cerradura dará orden de desbloqueo del cilindro de tal cerradura permitiendo así el acceso a esa llave en concreto.

22. Sistema según la reivindicación 1, en un sistema **caracterizado** porque con una sola llave personal se pueden abrir cuantas puertas con cerradura electrónica de las que el portador de la llave tenga autorización.



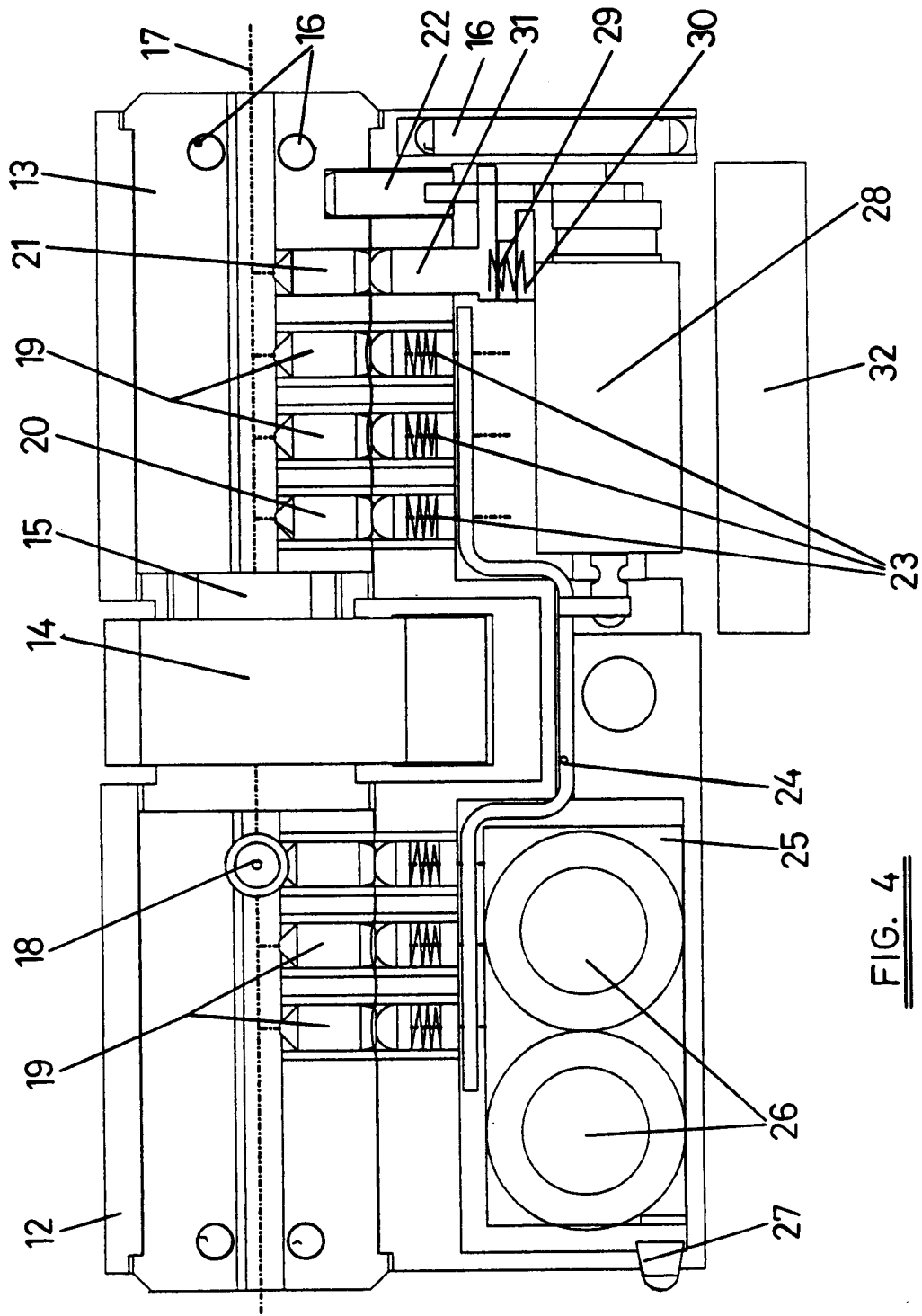
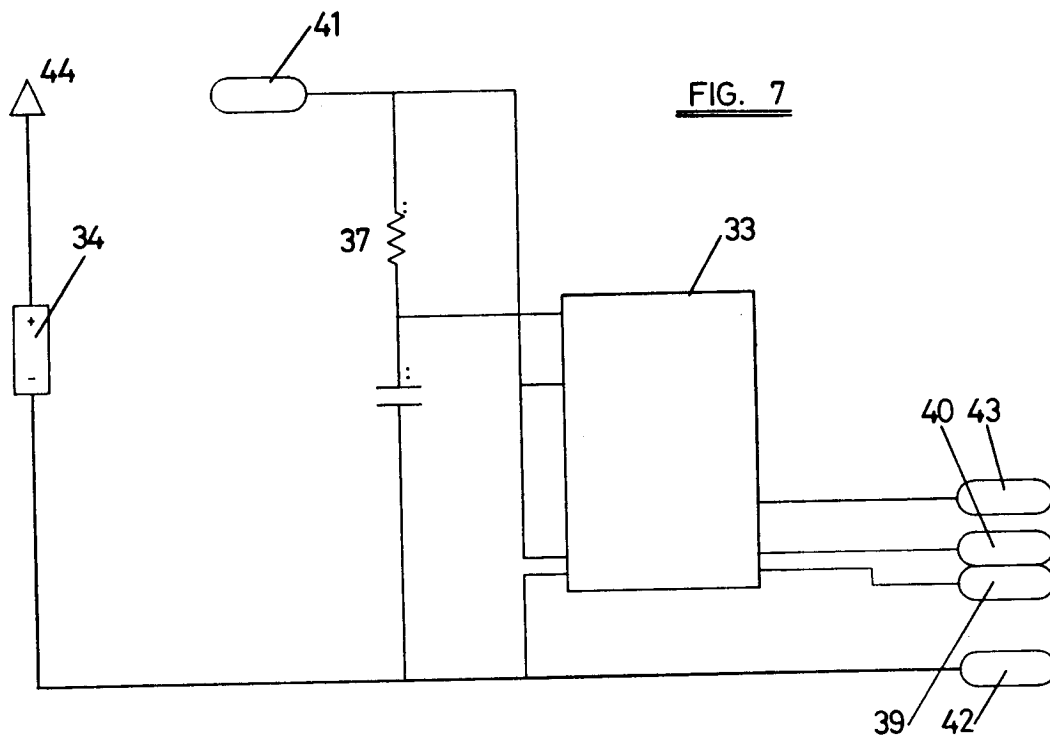
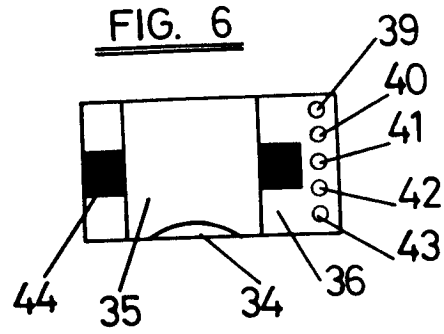
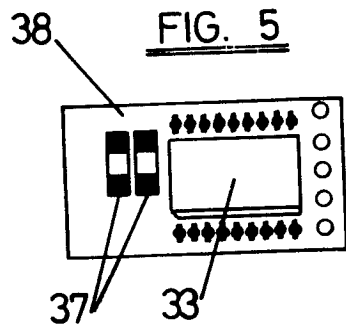
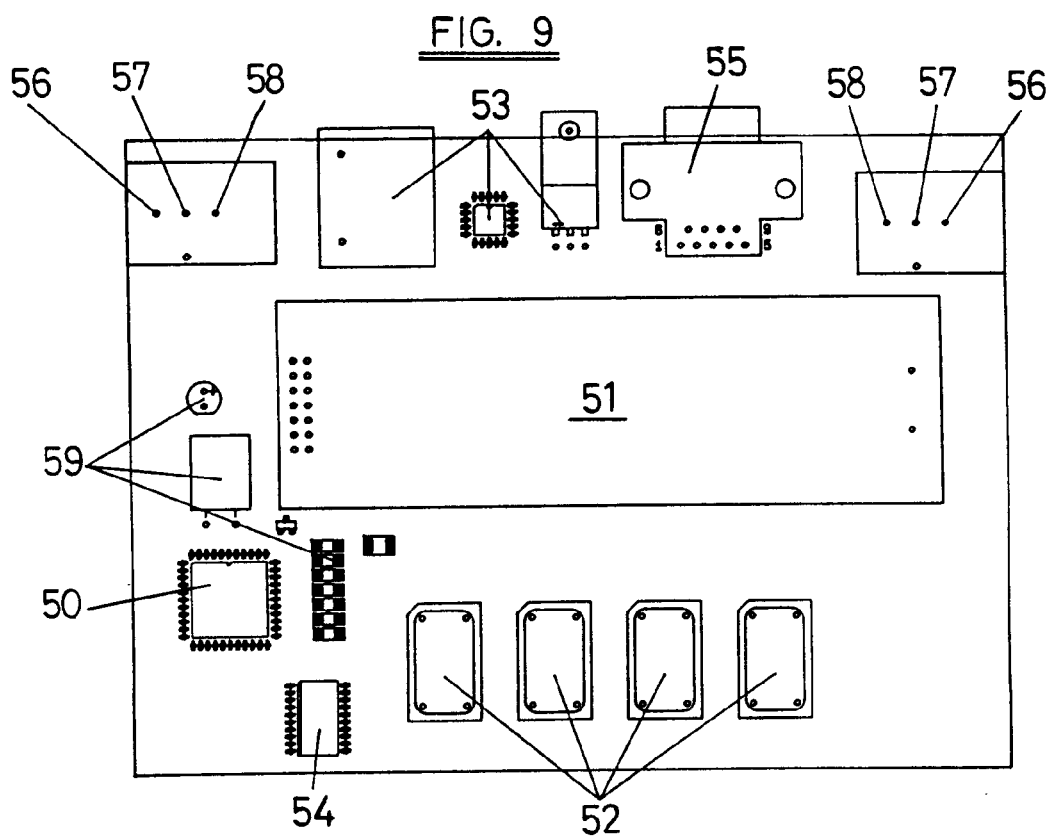
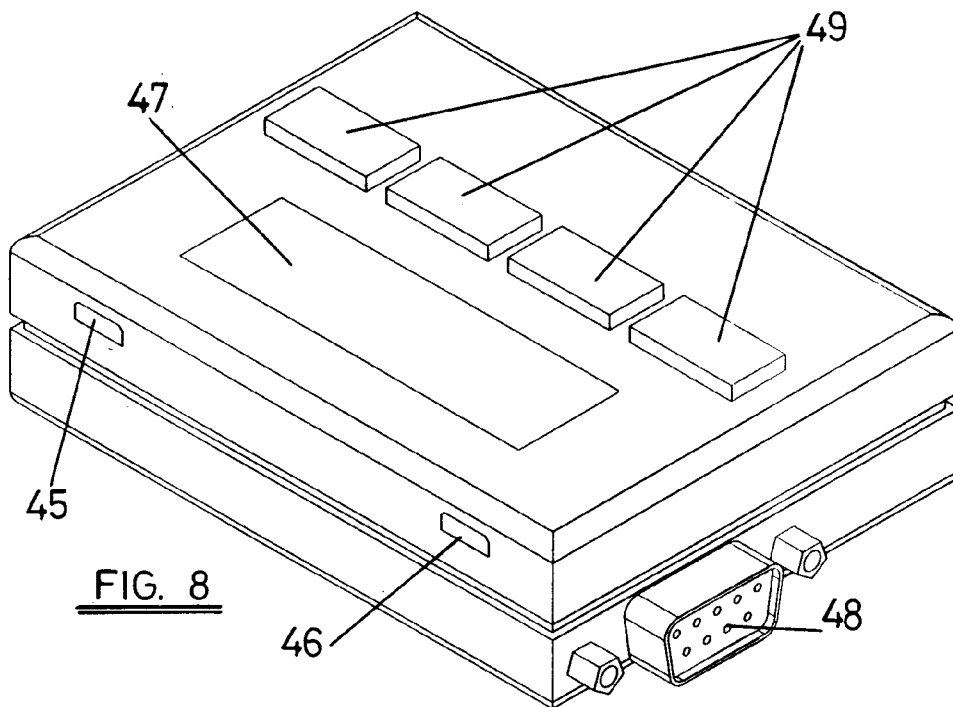
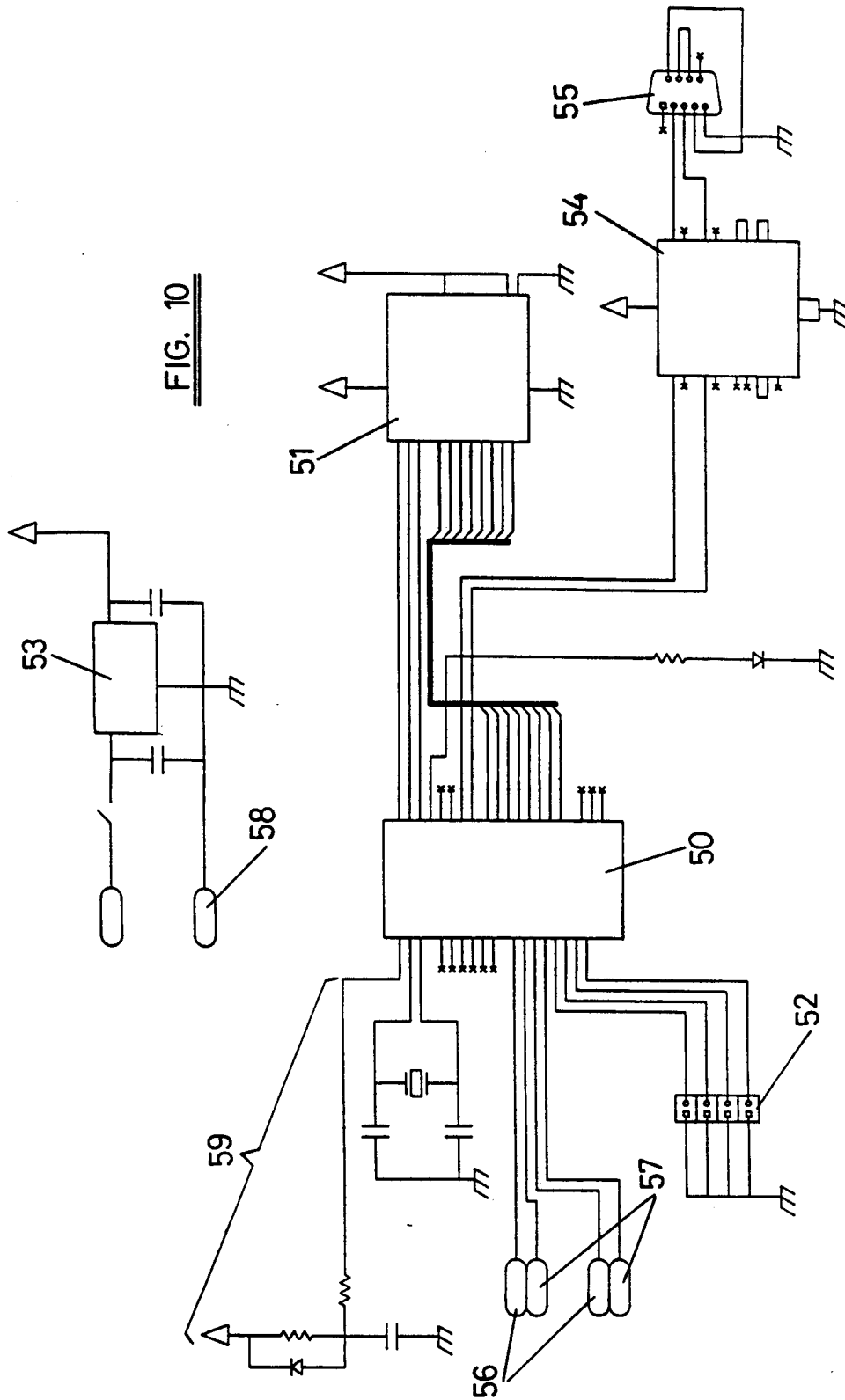


FIG. 4









OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ⑪ ES 2 115 539
⑫ N.º solicitud: 9601474
⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 02.07.96
⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.⁶: E05B 49/00

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y A	EP-0712981-A (AZBE B. ZUBIA) 22.05.1996 * Resumen; columna 2, línea 9 - columna 6, línea 8; figuras *	1-6,12, 16,19-22 8,17
Y A	WO-9421089-A (MEDECO SECURITY LOCKS) 15.09.1994 * Página 8, línea 4 - página 10, línea 16; página 12, línea 19 - página 25, línea 7; figuras *	1-6,12, 16,19-22 17
A	ES-2068026-A (VACHETTE) 01.04.1995 * Todo el documento *	1-6,8,10, 12-15,18, 21,22
A	EP-0388997-A (EMHART INDUSTRIES) 26.09.1990 * Todo el documento *	1-6,8,10, 13,21
A	GB-2251266-A (TRIOVING AS) 01.07.1992 * Todo el documento *	1-21

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe
12.05.98

Examinador
M. Alvarez Moreno

Página
1/1