

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 147 335**

21 Número de solicitud: 201531223

51 Int. Cl.:

E05B 47/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

08.11.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

09.12.2015

71 Solicitantes:

**PARÍS FERNÁNDEZ, José Agustín (100.0%)
Santafé 2, 15A
28008 MADRID ES**

72 Inventor/es:

PARÍS FERNÁNDEZ, José Agustín

54 Título: **Abrepuertas eléctrico codificado**

ES 1 147 335 U

DESCRIPCIÓN

Abrepuertas Eléctrico Codificado.

Sector de la técnica

Esta invención aplica al campo de la cerrajería, y se asocia más concretamente con
5 mecanismos de cierre y desbloqueo para accesos exteriores del tipo de los controlados por los denominados “porteros o video-porteros automáticos”.

Estado de la técnica

Un abrepuertas (de cualquier tipo) tiene la misión de desbloquear el pestillo de la puerta en la que se encuentra para permitir su apertura. Los abrepuertas normales como (100) en la
10 figura 1 constan simplemente de un electroimán (101) que se activa con sólo aplicarle con un voltaje, habitualmente de 12VDC o 12VAC, y desplaza ciertas palancas o mecanismos internos que realizan la operación de apertura que se pretende.

Normalmente los abrepuertas van asociados a un interfono que comunica el exterior y el interior de la vivienda. El interfono se compone básicamente de dos unidades: una externa
15 llamada “placa de calle” (200) en la jerga, y una interna (al margen de que en instalaciones colectivas el número de unidades internas sea mayor) llamada “telefonillo” (300), siendo la unidad externa accesible desde el exterior de las viviendas donde se instala.

La unidad externa o “placa de calle” (200) consta de la circuitería de interfono apropiada e incluye, uno o más pulsadores de llamada (201) cuya misión es activar un timbre en el la
20 unidad interna o “telefonillo” (300). También disponen de un circuito de apertura de la puerta de acceso a la vivienda, que suele ser un simple transformador, que puede accionarse desde el interior de la vivienda mediante un pulsador de apertura (301) que a tal fin dispone el “telefonillo” (300) o unidad interior del interfono.

Por conveniencia de instalación, en la mayor parte de los casos el circuito que alimenta y
25 activa el abrepuertas situado en la puerta (normalmente un par de hilos para aportarle el voltaje apropiado), parte de la caja donde se sitúa la circuitería del interfono destinada a la calle (“placa de calle” (200), tapada por una simple placa metálica que contiene el o los

pulsadores de llamada (y otros elementos) y que resulta muy fácilmente desmontable con herramientas simples.

Este es un punto muy débil de estas instalaciones, pues resulta sencillo manipular desde el exterior dicha caja, desmontando la placa frontal, y accediendo a la electrónica interior, donde, una vez identificado el cable que activa el abrepuertas, se puede “puentear” dicho cable desde algún punto de la electrónica que disponga del voltaje adecuado o, simplemente usando una fuente de alimentación externa (una pequeña pila de 12VDC por ejemplo), para conseguir la activación del abrepuertas y por tanto la apertura de la puerta de manera ilícita.

10 La investigación realizada tanto en el mercado, como en buscadores de patentes, muestra muchas variaciones sobre los conexionados de los elementos externos (“placa de calle”) e internos (“telefonillo”), tanto para versiones de una sola vivienda como para edificios, con o sin vídeo, en varios hilos o en sólo dos, cableados o inalámbricos, pero no ha encontrado ningún caso de abrepuertas que funcionen de otra manera que no sea la simple
15 alimentación con el voltaje adecuado.

Descripción detallada

La solución propuesta en esta invención trata de eliminar el punto débil mencionado mediante la sustitución del abrepuertas simple, accionado tan solo por la presencia de un voltaje de alimentación, por uno que requiere no sólo dicha alimentación sino también un código de desbloqueo apropiado.

Para ello el nuevo Abrepuertas Eléctrico Codificado (figura 3), dispone un circuito de control (2) alojado en el abrepuertas, alimentado mediante una línea de alimentación (1), y capaz de recibir mediante una línea de control (4) el código de desbloqueo apropiado y activar en su caso el elemento electromecánico (3) de desbloqueo de puerta mediante la salida (7) que proporciona el voltaje necesario a dicho elemento.

Para la explicación detallada de la invención se usará la variante ilustrada en la figura 4, que añade sobre el esquema básico un elemento mezclador (5), que permite usar una sola línea

de conexión o línea de alimentación y control (6), entre el abrepuertas (100) y la “placa de calle” (200). Esta particularización en la explicación no presupone limitación alguna a las posibilidades de la invención se reclama, dentro de lo recogido en las reivindicaciones.

Uno de los objetivos principales de esta invención es poder ser utilizada para mejorar instalaciones ya existentes. Y una característica de estas instalaciones (ver figura 2) es que el elemento abrepuertas (100) se conecta a la “placa de calle” (200) mediante un cable bifilar que se encuentra normalmente montado dentro del marco de la puerta de acceso y que resulta difícil, si no imposible, sustituir por otro multifilar. De ahí que sea importante poder adaptar el Abrepuertas Eléctrico Codificado de esta invención, a este caso particular.

De esta manera, y continuando con las figuras 2 y 4, el mencionado cable bifilar realiza la función que aquí se ha denominado línea de alimentación y control (6), de tal manera que, sobre ella se lleva, cuando se desea activar el abrepuertas (100), el voltaje de alimentación junto a una señal modulada que codifica el código de desbloqueo.

Para ello, la circuitería (202) situada dentro de la “placa de calle” (200), dispone de un circuito mezclador (15), al que se conecta la línea de alimentación y control (6) que conecta al abrepuertas (100) y sobre la que suministra, cuando se recibe la orden de apertura de la puerta desde el controlador de apertura (20), un voltaje de 12V proporcionado por el elemento de alimentación (10) sobre el que superpone una señal modulada (por ejemplo en PWM, PPM, FSK, etc.) que codifica un código de desbloqueo.

Dicha señal modulada se produce con una velocidad de transmisión suficiente como para garantizar su correcta recepción por el circuito de control (2) del abrepuertas (100) en un intervalo de tiempo razonable para esta aplicación (del orden de décimas de segundo por ejemplo). La señal así compuesta viaja por la línea de alimentación y control (6) constituida por el cable bifilar hasta el mezclador (5) del abrepuertas (100), que separa en este caso la línea de alimentación (1) de la línea de control (4) conectadas ambas al circuito de control (2) del abrepuertas (100). Si el código recibido se considera válido, el circuito de control (2) del abrepuertas, activa mediante algún elemento de conmutación (transistor, relé, etc.) la salida (7), alimentando al elemento electromecánico (3) y produciendo así el desbloqueo del pestillo que permite la apertura de la puerta.

Los detalles sobre el tipo de modulación, tipo de codificación, niveles de señal, control de errores, etc., no son objeto de la presente invención y por tanto se considera que su mayor concreción no aporta sino más bien resta, claridad a la descripción. Sin embargo es obvio que cualquier variación en dichos detalles no supondría diferencia cualitativa sobre las reivindicaciones de esta invención y por tanto cualquier posible implementación de los mismos queda implícitamente protegida por la esencia de esta.

Igualmente, aunque en principio no es necesaria una comunicación bidireccional en la línea de control lo cual complicaría el circuito de control (2), esta invención no limita dicha funcionalidad pues sería posible de esa manera implementar un mejor control de errores e incluso añadir la posibilidad de informar por parte del abrepuertas (100) sobre el estado de apertura o cierre de la puerta, autodiagnóstico, etc.

De la misma manera, es obvio que, para completar la seguridad de este invento, el elemento controlador de apertura (20) presente en la circuitería (202) de la “placa de calle” (200), debería recibir el código de apertura válido (o un código “precursor”) para el abrepuertas desde la unidad interior o “telefonillo” (300) y no generarse en la misma “placa de calle” (200), pues sería casi tan sencillo de trampear como el sistema actual. No es parte de esta invención describir elementos innovadores o particularidades en dicha conexión pero es claro que forma parte de la misma y debe darse por existente, aunque por supuesto cualquier método *particular* de realizarla (pero no el hecho de que realizarla en sí mismo) puede gozar de protección para terceros si así se reclama y concede.

Descripción de los dibujos

Figura 1: Elementos que componen una instalación típica de “portero electrónico” o interfono con abrepuertas, y su situación habitual en una vivienda

Figura 2: Interconexión entre los elementos que componen una instalación típica de “portero electrónico

Figura 3: Dispositivo Abrepuertas Eléctrico Codificado con línea de alimentación y de control diferenciadas y línea de control cableada.

Figura 4: Dispositivo Abrepuertas Eléctrico Codificado con línea de alimentación y línea de control mezcladas (línea de alimentación y control).

Figura 5: Dispositivo Abrepuertas Eléctrico Codificado con línea de control inalámbrica.

Figura 6: Esquema simplificado de cableado del abrepuertas en una instalación típica con
5 apertura desde el “telefonillo” mediante cierre de circuito de CA.

Figura 7: Esquemas electrónicos de una realización práctica del Abrepuertas Eléctrico Codificado en una instalación típica con apertura desde el “telefonillo” mediante cierre de circuito de CA.

10 Ejemplo de realización

La realización aquí descrita como ejemplo consiste en un abrepuertas como el descrito anteriormente en el que se utiliza un microcontrolador como circuito de control (2), y destinado a la sustitución de abrepuertas electromecánicos alimentados en CA (12VAC) en “porteros automáticos” muy comunes, en los que el pulsador de apertura de puerta (301)
15 situado en el “telefonillo” (300) simplemente cierra un circuito de corriente alterna (12VCA, obtenido mediante el transformador T1 de la red de 220VAC) en el que se encuentra el mencionado abrepuertas (ver figura 6).

En una instalación así se sustituiría el abrepuertas (100) existente por un nuevo Abrepuertas Eléctrico Codificado, que se conectaría al cable bifilar existente que hace las veces de línea
20 de alimentación y control (6) como se ha mencionado. Internamente, el esquema sería como el de la figura 7. El puente rectificador DB1 se coloca entre los terminales de entrada de tal manera que en el punto V+ se obtiene, cuando a la entrada se conecta un voltaje de 12VAC, una tensión rectificada en onda completa de aproximadamente +17Vp respecto del terminal GND.

25 Dicho voltaje se conecta, a través del diodo D1 y la resistencia R1, a un diodo zener D3 (de 5V) en paralelo con el condensador electrolítico C1 y conectados a GND. El diodo zener mantiene la tensión en su cátodo (punto VDD) en unos 5V, mientras que C1 se dimensiona

para poder almacenar carga suficiente para alimentar el microcontrolador U2 y resto de circuitería durante al menos unos 5 segundos si desaparece la tensión de entrada.

La entrada IN1 de U2 se conecta al terminal de salida del optoacoplador U1, cuyo diodo emisor está conectado entre el terminal V+ y GND mediante la resistencia limitadora R4, de manera que la salida del optoacoplador U1 refleja la presencia o no de tensión en V+. La salida OUT1 de U2 se conecta a la base del transistor NPN Q1 mediante la resistencia de base R3. La base se mantiene a potencial V=0 respecto del emisor de Q1 por medio de la resistencia R5 y por tanto dicho transistor no conduce salvo que la salida OUT1 de U2 se active a nivel alto.

10 El colector de Q1 se conecta a V+ a través de la bobina L1 del elemento electromecánico (3) que desbloquea el cierre, con el diodo D2 en paralelo con el mismo como protección. Por tanto, la activación de la salida OUT1 del microcontrolador U2 tendrá el efecto de activar el elemento electromecánico (3) y desbloquear el cierre.

El microcontrolador U2 es capaz, mediante su entrada IN1, de detectar la presencia de voltaje en V+. Aunque el circuito se alimente de ese mismo voltaje, la reserva de alimentación en C1 y gracias a D1 que no permite la descarga en ausencia de voltaje V+, permite el arranque y funcionamiento del microcontrolador U2 aunque la tensión en V+ sea una onda rectificadas o desaparezca algunos segundos (una vez el circuito haya cargado completamente C1). Además, es capaz de sincronizarse en el “paso por cero” del voltaje en V+ que, al ser resultado de una rectificación de onda completa, pasará por cero cada 10ms (a 50Hz de frecuencia de red). Esta sincronización supone una gran ayuda en la recepción del código de desbloqueo (que como veremos posteriormente, se transmitirá desde un circuito similar alojado en el “telefonillo”), codificado mediante PPM (Pulse Position Modulation o Modulación por Posición de Pulsos) y sincronizado con los 50Hz de la frecuencia de red.

El circuito descrito, incluido en el Abrepuertas Eléctrico Codificado, encargado de decodificar un código transmitido y en su caso desbloquear el cierre, necesita como es lógico un circuito en el extremo opuesto (“telefonillo”) que envíe ese código y además en este caso, proporcione la alimentación de 12VAC que usa la instalación.

Aunque esta parte de la instalación no forma parte de la invención, en aras a una exposición completa de una solución práctica real se incluye también su descripción (ver figura 7).

Consta este circuito de un rectificador de onda completa DB2 del que, de manera similar al anterior, mediante la red D5, R12, D4, C2, se obtiene una tensión de alimentación (VDD) para el microcontrolador U4, que perdura incluso en ausencia de voltaje V+ durante unos segundos.

El optoacoplador U3, con su salida conectada a la entrada IN1 de U4, permite que el microcontrolador U4 detecte el “paso por cero” del voltaje en V+. A diferencia del circuito en el abrepuertas, en este caso se dispone además del transistor MOSFET Q3 en serie con el diodo emisor de U3 y que, al estar conectado a su propio drenador mediante R14 se encuentra en condición de conducción mientras el microcontrolador U4 aún no ha arrancado y sus salidas están en alta impedancia o si OUT2 está a nivel alto. Tan sólo pasará a no conducción si la salida OUT2 del microcontrolador U4 se pone a nivel bajo. Este control lo usará U4 para permitir o no el paso de corriente a través del optoacoplador. Dado que una vez se alcanza la carga máxima de C2, y con Q2 en alta impedancia, el único camino de paso de corriente en todo el circuito es a través de Q3, U4 puede controlar el paso o no de corriente en todo el circuito 12VAC entre el abrepuertas (100) y el “telefonillo” (300). Este control es el que se usa para transmitir el código de apertura al abrepuertas (100) ya que este podrá detectar también dicho paso o no de corriente mediante su propio optoacoplador U1.

El microcontrolador U4, mediante su salida OUT1, puede hacer que el transistor MOSFET Q2, normalmente en estado de alta impedancia al estar su puerta conectada a GND mediante la resistencia R13, pase a estado de baja impedancia, prácticamente cortocircuitando todo este circuito, aunque este seguirá operando mientras dure la carga en C2. Este modo será usado por U4 una vez finalizada la transmisión del código de apertura para permitir que la corriente pase sin apenas resistencia hasta el abrepuertas y este se pueda activar. Dicho de otra manera, los 12VAC que el transformador T1 inyecta en el circuito, caerán por completo en el abrepuertas (100).

Funcionamiento

Al ser accionado el pulsador de apertura (301) de puerta por parte del usuario, se cierra el circuito de 12VAC poniendo en serie el circuito del abrepuertas (100) y el del “telefonillo” (300). Puesto que se parte de condiciones iniciales, con los elementos capacitivos descargados, ninguno de los microcontroladores se encuentra en funcionamiento, y los transistores Q1 y Q2, estando a “masa” (GND) su base y puerta respectivas, se encuentran en estado de no conducción. Q3 sin embargo, dado que OUT2 inicialmente se encuentra en alta impedancia y R14 conecta su puerta con el drenador, se mantiene en conducción permitiendo que exista un circuito de corriente de baja intensidad (determinada básicamente por R10 y R4).

Una vez alcanzado el voltaje VDD suficiente para el arranque de los microcontroladores U2 y U4, este último esperará unos 50ms para asegurarse de que se ha estabilizado el circuito y comienza posteriormente a transmitir el código de apertura sincronizado con el “paso por cero” de la alimentación, monitorizada en IN1 gracias al optoacoplador U3. Para ello mediante el control de OUT2, permitirá el paso o no de corriente en todo el circuito, cosa que será detectada por U2 en el abrepuertas (100).

Dado que no es determinante a este nivel de descripción, entrar en detalles sobre la modulación y codificación, tan sólo se dará una idea de realización:

El código o clave a transmitir obviamente debe ser conocido tanto por U2 como por U4, y debería ser configurable en aplicaciones prácticas, aunque no entraremos en ello aquí. El microcontrolador U4, una vez esperado el retardo oportuno, esperará el siguiente “paso por cero” del voltaje V+ y comenzará a transmitir hasta un total de 16 bits de la siguiente manera:

Cada bit ocupa un tiempo de 10 ms, es decir, una semionda del voltaje rectificado V+, y consiste en un “corte” de 1ms de la corriente que atraviesa el circuito, realizado por U4 poniendo a nivel bajo OUT2 conectada a Q3, y situado en el tiempo en algún momento del semiciclo donde se ubica. Llamando $t=0$ al momento de “paso por cero” del voltaje en V+, cuando dicho corte se produce en algún momento entre $t=1\text{ms}$ y $t=3\text{ms}$, se está transmitiendo un bit 0, mientras que si se produce entre $t=6\text{ms}$ hasta $t=8\text{ms}$ se transmite un

1. Para ayudar a sincronizar el comienzo de la transmisión, se transmite inicialmente un “bit de start” codificado como un corte de 5ms aproximadamente entre $t=2\text{ms}$ hasta $t=7\text{ms}$.

Supongamos que el código de apertura es por ejemplo, de 16bits incluyendo 2 bits de redundancia (ya aporta suficiente seguridad en los casos prácticos con más de 16000 combinaciones). Así, este código se transmite completo en 1+16 semiciclos, o lo que es lo mismo, 170ms, duración perfectamente asumible en esta aplicación. Sumados al tiempo de espera inicial de carga y estabilización, se puede esperar un tiempo de reacción, desde que se pulsa el pulsador de apertura (301) y se desbloquea el cierre, inferior a 250ms.

Una vez terminada la transmisión de los bits, U4 debe activar de inmediato y por unos 5 segundos, el transistor Q2, que literalmente cortocircuita prácticamente todo el circuito en (300), poniendo todo el voltaje aportado por T1 (12VAC), excepto la caída de tensión en dos diodos en DB2, a disposición del circuito del abrepuertas (100).

En ese momento, y si U2 ha recibido por completo el código y lo valida, activará de inmediato su salida OUT1 para conseguir la conducción de Q1 y consecuentemente la activación del elemento electromecánico (3) y desbloqueo del cierre al circular la corriente por su bobina L1. Está claro que simplemente la alimentación, en ausencia del código correcto no consigue el desbloqueo de la puerta, con lo que se imposibilita trampear la apertura como en las instalaciones actuales.

.Otras realizaciones

20 Tanto la realización anterior como las que se exponen a continuación deben ser entendidas tan sólo como ejemplos que pretenden ilustrar diferentes posibilidades de diseño bajo el mismo concepto descrito en esta solicitud de patente, y en absoluto deben entenderse como una limitación a lo descrito.

Realización con líneas de alimentación y de comunicación separadas

25 En caso de existir un cable de mayor número de conductores entre el abrepuertas (100) y la “placa de calle” (200), es posible diseñar un circuito, más simple que los mostrados en la figura 7, que esté permanentemente alimentado por una parte, desde la misma “placa de calle” (200) mediante la línea de alimentación (1), y con la línea de control (4), que podría

ser de tipo RS-422 o similar, conectada directamente hasta un circuito en el “telefonillo” (300) desde donde se transmitiría el código u orden de apertura codificada, que sería decodificado en el circuito correspondiente situado en el abrepuertas (100). En esta configuración sería sencillo establecer una comunicación bidireccional que dote al sistema de mayor seguridad y funcionalidad.

Realización con comunicación inalámbrica

Aun sin disponer de más de dos hilos en la conexión entre abrepuertas (100) y “placa de calle” (200), es posible usar dichos hilos tan sólo como línea de alimentación (1) para alimentación del abrepuertas, y realizar la línea de control (4) de manera inalámbrica mediante su conexión a un interfaz inalámbrico (8), con cualquier tecnología radio por ejemplo, entre el circuito en el abrepuertas (100) y otro situado en el “telefonillo” (300) o en la “placa de calle” (200). En este caso, aunque dependiendo de la tecnología inalámbrica usada, sería sencillo establecer una comunicación bidireccional que dote al sistema de mayor seguridad y funcionalidad.

REIVINDICACIONES

1. **Dispositivo abrepuertas eléctrico codificado** (ver figura 3) caracterizado por disponer al menos de los siguientes elementos:

- 5
- Un elemento electromecánico (3), normalmente un electroimán, accionado con la sola aplicación de un voltaje y corriente adecuados, que permite desbloquear mecánicamente la cerradura de la puerta donde se monta, permitiendo así su libre apertura.
 - Un circuito controlador (2) que es capaz de activar el elemento electromecánico (3).
 - Una línea de alimentación (1) por la que se recibe el voltaje y corriente necesarios para el funcionamiento del dispositivo.
 - Una línea de control (4) por la que se comunica unidireccional o bidireccionalmente con el exterior.
- 10

2. **Dispositivo abrepuertas eléctrico codificado** como en la reivindicación 1, caracterizado (figura 4) por que además incorpora un mezclador (5) de la línea de control (4) y la de alimentación (1) en una línea de alimentación y control (6), que se conecta externamente para recibir alimentación y comunicarse, en la misma línea.

15

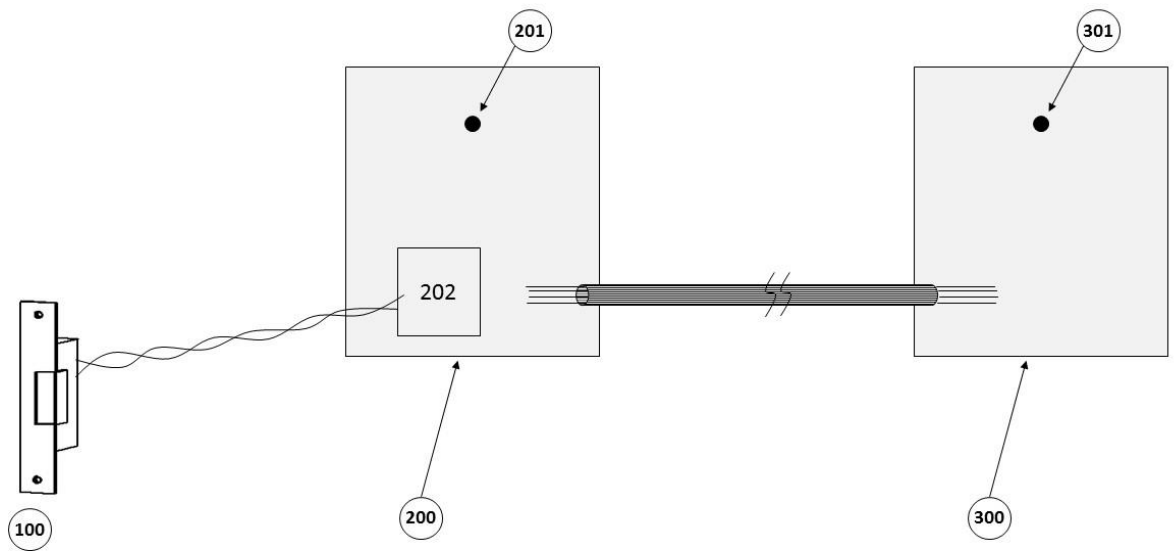
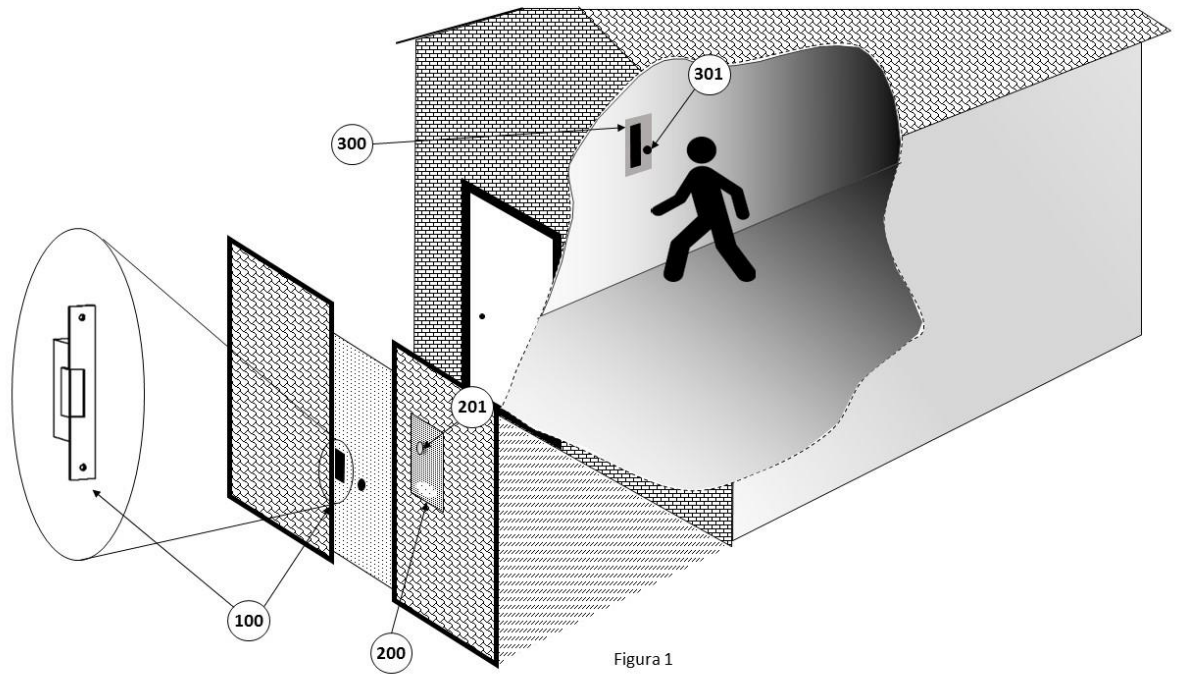
3. **Dispositivo abrepuertas eléctrico codificado** como en la reivindicación 1, caracterizado (figura 5) por que la línea de control (4) se conecta a un interfaz inalámbrico (8), mientras que la línea (1) se conecta a un elemento de alimentación (10), que activa dicha alimentación tan sólo cuando se pretende actuar el abrepuertas, como lo haría un sistema de “portero automático” normal.

20

4. **Dispositivo abrepuertas eléctrico codificado** como en la reivindicación 1, caracterizado (figura 5) por que la línea de control (4) se conecta a un interfaz inalámbrico (8), mientras que la línea (1) se conecta a un elemento de alimentación (10), que mantiene activa la alimentación de manera continua.

25

30



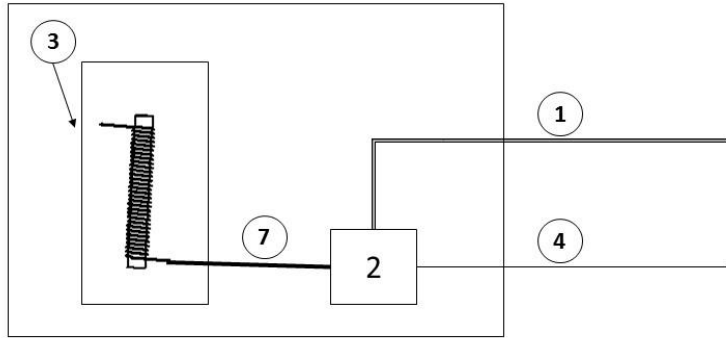


Figura 3

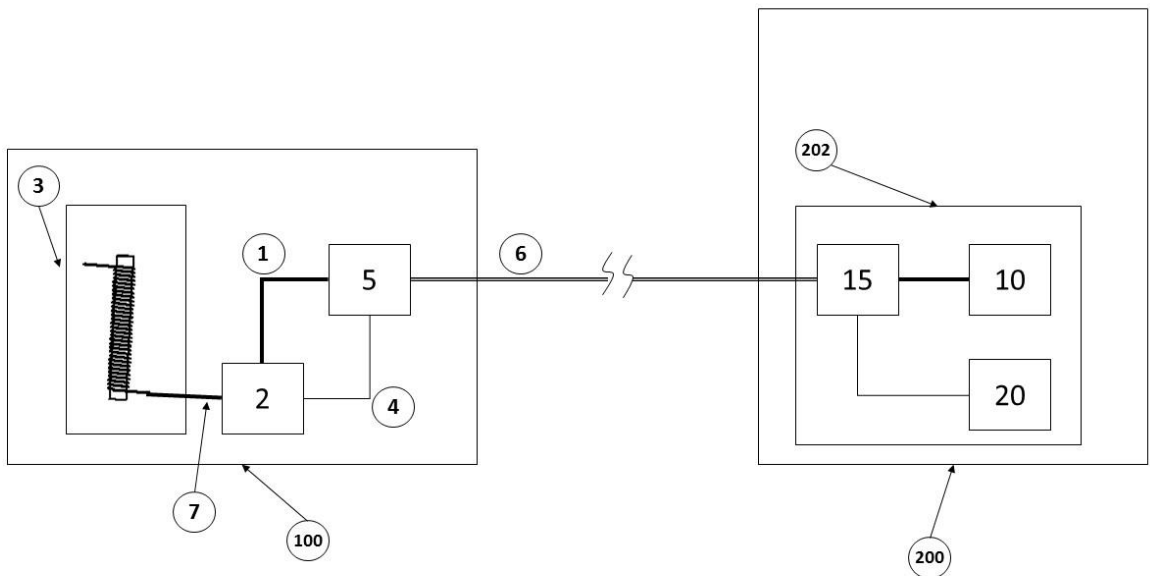


Figura 4

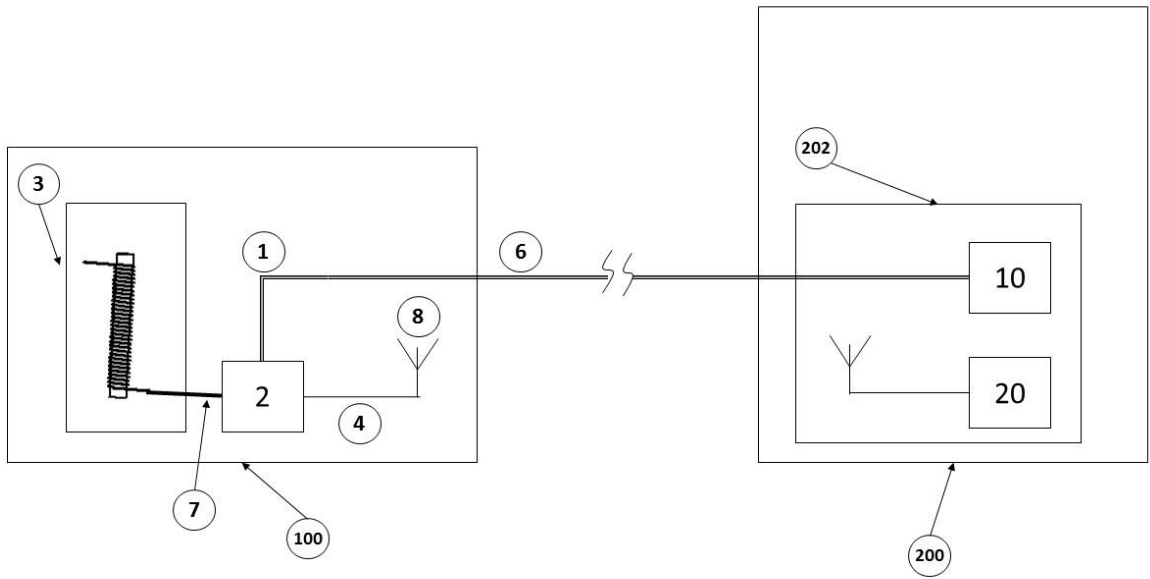


Figura 5

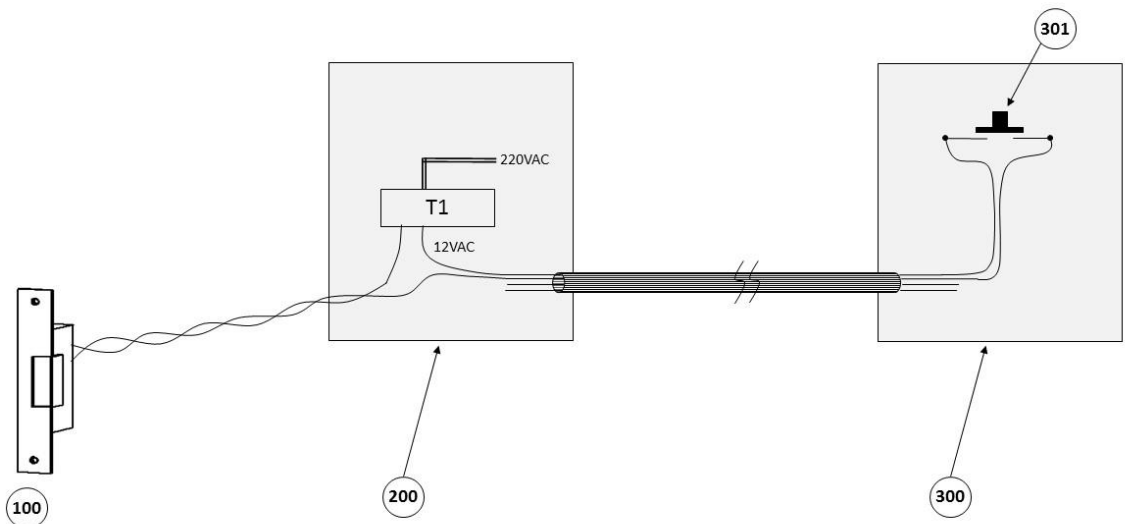


Figura 6

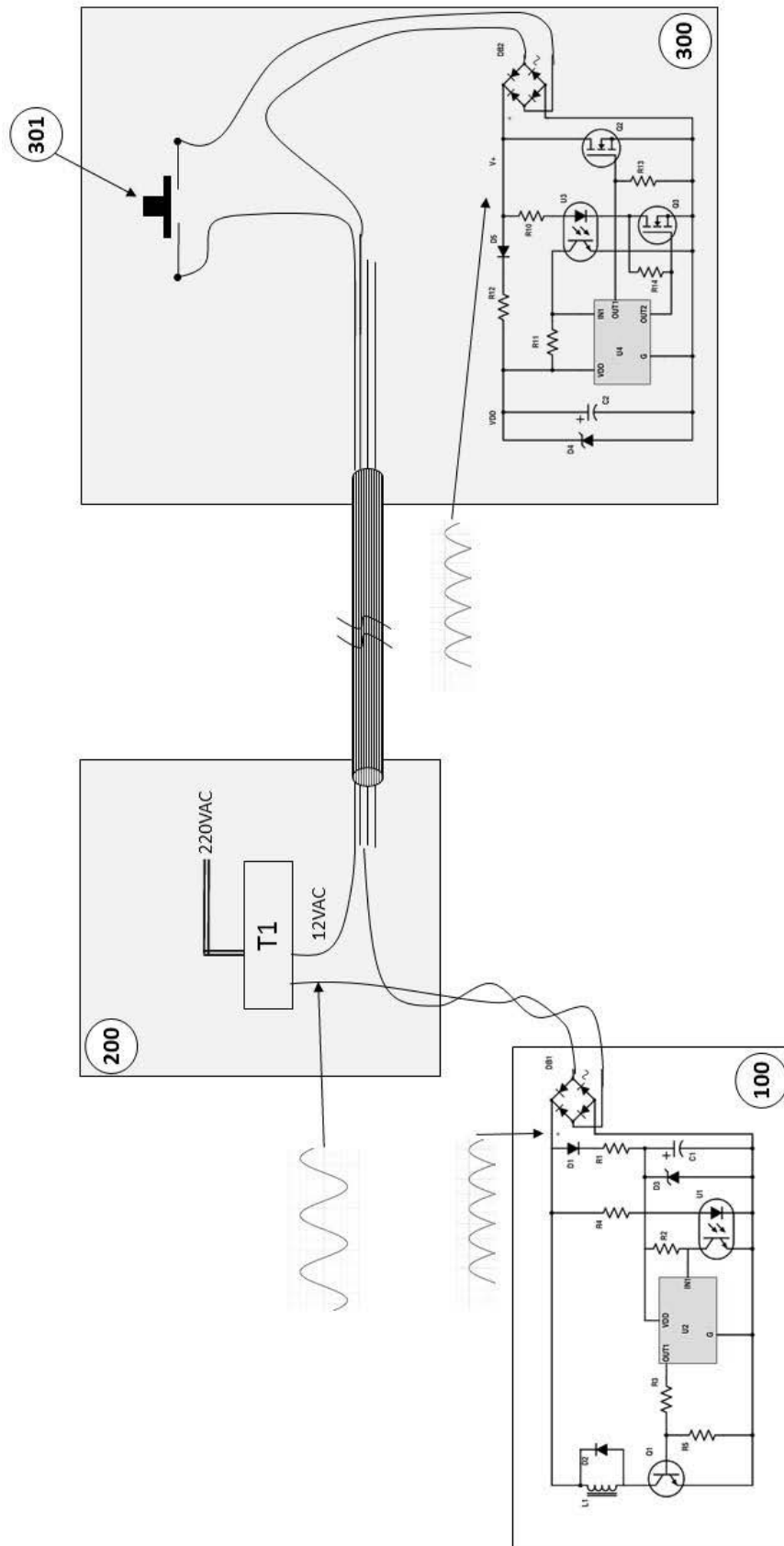


Figura 7