

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 027 858**

51 Int. Cl.:

G07C 9/00 (2010.01)

H01Q 1/22 (2006.01)

H04B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2021** **E 21174763 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2025** **EP 3916685**

54 Título: **Circuito de control de un sistema de control de acceso electrónico con un detector de transpondedor y procedimiento para leer un transpondedor**

30 Prioridad:

26.05.2020 DE 102020206524

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

17.06.2025

73 Titular/es:

AUG. WINKHAUS SE & CO. KG (100.00%)
August-Winkhaus-Str. 31
48291 Telgte, DE

72 Inventor/es:

ASWEGEN, HELMUT y
RIDDERMANN, TIM

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 027 858 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

Circuito de control de un sistema de control de acceso electrónico con un detector de transpondedor y procedimiento para leer un transpondedor

5 La invención se refiere a un circuito de control de un sistema de control de acceso electrónico con un detector de transpondedor para señales de un transpondedor, en particular, de un transpondedor RFID, con una antena principal y con una antena de detección para detectar el transpondedor que se encuentra dentro del alcance de comunicación, en donde una en un primer modo de funcionamiento para suministrar corriente eléctrica a la antena principal está
10 configurada para generar un campo electromagnético y en un segundo modo de funcionamiento para la comunicación con el transpondedor a través de la antena principal. Además, la invención se refiere a un procedimiento para leer un transpondedor, en particular, un transpondedor RFID, con el circuito de control, en donde se aplica corriente a una antena principal y un equipo de control registra la variación de una amplitud en una antena de detección.

15 Un detector de transpondedor se conoce, por ejemplo, del documento EP 1 840 790 B1. En este detector de transpondedor se generan señales de sucesión de detección y, con ello, se registran los transpondedores que se encuentran dentro del alcance de comunicación. Si no se registra ningún transpondedor, la generación de las señales de sucesión de detección continúa de forma continua. Si se registra un transpondedor, se establece una comunicación con este. Sin embargo, esto requiere una alta aportación de energía.

20 El registro de un transpondedor y el inicio de la comunicación se denomina en general “reactivación”, dado que el circuito de control se traslada de un modo de reposo, en el que se generan señales de sucesión de detección a un modo de funcionamiento, en el que se genera una comunicación con el transpondedor.

25 El detector de transpondedor conocido funciona con varias frecuencias de la portadora. Ambas antenas actúan en cada caso como emisor y receptor. Mediante la doble función de ambas antenas y el uso de varias frecuencias de la portadora, el detector de transpondedor requiere una alta demanda de energía y se construye de manera muy compleja.

30 Sin embargo, un alto consumo de energía y una construcción innecesariamente compleja ha de evitarse cuando tal detector de transpondedor se utiliza en un equipo de cierre electrónico, como por ejemplo, un cilindro de cierre. Tales equipos de cierre tienen generalmente solo una batería como acumulador de energía con capacidad limitada y ofrecen además solo muy poco espacio constructivo.

35 El documento EP 3 300 039 A1 ha dado a conocer un sistema de control de acceso electrónico para un edificio, en el que un equipo de control hace funcionar un componente de control de acceso opcionalmente en un modo de funcionamiento completo o en un modo de funcionamiento de disponibilidad. Este sistema de control de acceso comprende una red inalámbrica con varios nodos de red.

40 El documento US 2014/0038516 A1 divulga estructuras de antena para una comunicación de campo cercano. Una primera bobina de antena está conectada a una electrónica, mientras que una segunda bobina de antena no está conectada electrónicamente a ninguna pieza constructiva adicional. La segunda bobina de antena sirve como cuerpo de resonancia para la primera bobina de antena.

45 La invención se basa en el problema de crear un circuito de control con un detector de transpondedor, que esté construido de la manera más sencilla posible y presente un consumo de energía especialmente bajo. Además, debe crearse un procedimiento especialmente sencillo para leer el transpondedor.

50 Este problema se resuelve, según la invención, al estar la antena principal y la antena de detección acopladas magnéticamente entre sí y separadas eléctricamente la una de la otra y al estar configurado el equipo de control para registrar una atenuación de la tensión en la antena de detección y al evaluarse una señal de la antena de detección en el primer modo de funcionamiento y en caso de una atenuación suficiente de la tensión en la antena de detección se registra mediante el equipo de control para cambiar al segundo modo de funcionamiento.

55 Mediante este diseño, el detector de transpondedor con la antena principal permite una comunicación bidireccional con el transpondedor. Dado que la antena de detección únicamente está acoplada magnéticamente a la antena principal, esta con la presencia de un transpondedor en la zona de recepción experimenta una atenuación. Esta atenuación se registra mediante el equipo de control, tras lo cual este cambia del primer modo de funcionamiento al segundo modo de funcionamiento y permite una comunicación con el transpondedor a través de la antena principal. Gracias a la invención, el esfuerzo para el montaje de las antenas es especialmente sencillo. Por ello, el circuito de control presenta además un
60 consumo de energía especialmente bajo, de manera que es especialmente adecuado para la utilización en una instalación de cierre con una capacidad de almacenamiento de energía limitada. A simplificar la construcción del detector de transpondedor, contribuye el hecho de que el equipo de control esté configurado para registrar la atenuación de la tensión en la antena de detección. La señal de la antena de detección se evalúa en el proceso de sondeo, es decir, en el primer modo de funcionamiento y en el caso de una altura de señal correspondiente, lo cual equivale a una atenuación suficiente de la tensión de antena se registra mediante el equipo de control para cambiar al segundo modo de
65 funcionamiento. Con ello, puede efectuarse un intento de comunicación con el transpondedor detectado.

El acoplamiento magnético en caso de una separación eléctrica simultánea de la antena principal de la antena de detección se configura, según otro perfeccionamiento ventajoso de la invención de manera especialmente sencilla, cuando la antena principal y la antena de detección se rodean una a la otra o están dispuestas en un núcleo común. Mediante este diseño el detector de transpondedor se construye de manera especialmente sencilla.

A simplificar aún más el detector de transpondedor según otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, contribuye el hecho de que el equipo de control esté conectado a la antena principal a través de una interfaz digital y a la antena de detección a través de una interfaz analógica. A través de la interfaz digital, la antena principal en el primer modo de funcionamiento en un así llamado proceso de sondeo puede abastecerse fácilmente con señales de detección y en el segundo modo de funcionamiento pueden leerse los datos del transpondedor. A través de la interfaz analógica puede registrarse fácilmente la atenuación, que se provoca en la antena de recepción por medio del transpondedor situado en la zona de recepción. Por ello, el equipo de control puede conmutar del primer modo de funcionamiento al segundo modo de funcionamiento.

Una aplicación de corriente constante a la antena principal en el primer modo de funcionamiento puede evitarse fácilmente, según otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, cuando el equipo de control está configurado en intervalos para la aplicación de corriente de la antena principal. De este modo, el detector de transpondedor presenta un consumo de energía particularmente reducido.

Una señal de tensión de la antena de detección cuando se registra un transpondedor puede aumentar, según otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, cuando la antena de detección está acoplada a al menos un módulo de amplificación de amplitud. Con ello, tal módulo de amplificación de amplitud presenta la función de un multiplicador de tensión. Por ello, la antena de detección es esencialmente más sensible a variaciones de tensión o atenuaciones de tensión durante el proceso de sondeo. Debido a la elevada sensibilidad, el proceso de sondeo puede realizarse con energías de campo esencialmente más reducidas, lo que puede contribuir a una reducción del consumo de energía. Además, también se detectan transpondedores con factores de acoplamiento especialmente pequeños.

A un aumento adicional de la señal de tensión, según otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, contribuye el hecho de que varios módulos de amplificación de amplitud estén conectados en serie.

El módulo de amplificación de amplitud se configura, según otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, desde el punto de vista constructivo de manera especialmente sencilla, cuando el módulo de amplificación de amplitud presenta un circuito Delon o un circuito Villard.

A un aumento adicional de la sensibilidad de la antena de detección contribuye, según otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, el que la antena de detección tenga un número de espiras superior a la antena principal. Por ejemplo, una duplicación del número de espiras lleva a una duplicación de la sensibilidad.

La complejidad de construcción y la susceptibilidad a los fallos del detector de transpondedor pueden ser especialmente bajas, según otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, cuando la frecuencia de la portadora para excitar la antena principal en ambos modos de funcionamiento es la misma. Mediante esta configuración, se evita que la antena principal y el transpondedor tengan que estar diseñados para diferentes frecuencias. Preferiblemente, la frecuencia de la portadora asciende a 13,56 MHz.

Una detección fiable de distintos transpondedores con un espectro ancho de frecuencias de resonancia y factores de acoplamiento puede garantizarse, según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, cuando a la antena principal está conectada aguas abajo de una red de adaptación conmutable, que está sintonizada a una frecuencia por encima de la frecuencia de la portadora y presenta dos estados de conmutación, donde la red de adaptación en un primer estado de conmutación presenta una impedancia menor que en un segundo estado de conmutación. La red de adaptación, que habitualmente está conectada aguas abajo de las antenas RFID está compuesta generalmente por bobinas, condensadores y resistencias, y por regla general está sintonizada a una frecuencia fija, que corresponde a la frecuencia de la portadora. La red de adaptación adapta la señal de tensión saliente y entrante en la antena a las necesidades del sistema y filtra, por ejemplo, armónicos no deseados de una señal, que dificultarían el procesamiento.

Ambos estados de conmutación pueden asociarse preferiblemente en cada caso a uno de los dos modos de funcionamiento, en donde el primer estado de conmutación puede asociarse al primer modo de funcionamiento y el segundo estado de conmutación puede asociarse al segundo modo de funcionamiento. La impedancia reducida en el primer estado de conmutación puede realizarse por ejemplo mediante una desconexión de condensadores en la red de adaptación. Mediante la asociación del primer estado de conmutación al primer modo de funcionamiento, la red de adaptación en la generación de un campo electromagnético para la detección de posibles interlocutores presenta una menor impedancia. Por consiguiente, con la misma aplicación de corriente puede generarse un campo más intenso. Por ello, se detectan transpondedores de manera más fiable con factores de acoplamiento menores. Además, mediante el diseño según la invención también se detectan transpondedores con una frecuencia de resonancia que se desvía de manera más intensa de la frecuencia de la portadora, que lleva a una atenuación menor en la frecuencia de la portadora y, por consiguiente, a

una señal de detección menor. Tales desviaciones de la frecuencia de resonancia de transpondedores pueden aparecer, por ejemplo, debido a desintonizaciones provocadas por el entorno (por ejemplo, en un entorno metálico).

El circuito de control puede utilizarse en muchas zonas. Debido al esfuerzo constructivo reducido y al consumo de energía reducido, el detector de transpondedor puede utilizarse fácilmente en instalaciones de cierre, cuando el equipo de control está conectado a un mecanismo de bloqueo electrónico y el mecanismo de bloqueo está conectado a un acumulador de energía. Con ello, el detector de transpondedor puede utilizarse en cilindros de cierre, que presentan dimensiones generalmente muy pequeñas y que se controlan mediante transpondedores pasivos electrónicos. Tales cilindros de cierre presentan el mecanismo de bloqueo, una batería o celdas como acumuladores de energía y el circuito de control para controlar el mecanismo de bloqueo.

El segundo problema mencionado, concretamente, la creación de un procedimiento especialmente sencillo para leer el transpondedor se resuelve, según la invención, al registrar el equipo de control una atenuación de la tensión en la antena de detección y, en caso de una atenuación suficiente de la tensión en la antena de detección, cambia de un primer modo de funcionamiento al segundo y al realizarse el cambio del segundo modo de funcionamiento al primer modo de funcionamiento después de un periodo de tiempo previsto o tras finalizar la comunicación con el transpondedor. Mediante esta configuración se establece un criterio de cierre, con el cual se termina una comunicación o un intento de comunicación con el transpondedor. Cuando se presenta el criterio de cierre, se retorna de nuevo al proceso de sondeo antes descrito.

La invención permite numerosas realizaciones. Para ilustrar mejor su principio básico, se muestran varias de ellas en los dibujos y se describen a continuación. Así, las figuras muestran:

La figura 1 esquemáticamente un circuito de control con un equipo de cierre electrónico,

la figura 2 esquemáticamente una forma de realización adicional de un circuito de control,

la figura 3 esquemáticamente una forma de realización adicional de un circuito de control,

la figura 4 una forma de realización de un acoplamiento magnético de dos antenas del circuito de control,

la figura 5 un circuito Villard del circuito de control,

la figura 6 un circuito puente según Delon,

la figura 7 un multiplicador según Delon,

la figura 8 un procedimiento para leer un transpondedor con el circuito de control.

La figura 1 muestra un circuito 1 de control de un sistema de control de acceso electrónico con un detector 2 de transpondedor para las señales de un transpondedor 3. El sistema de control de acceso tiene un cilindro 4 de cierre representado a modo de ejemplo con un acumulador 5 de energía y con un mecanismo 6 de bloqueo. El transpondedor 3 tiene un chip 7 de transpondedor y una antena 8 y está configurado como clave electrónica para controlar el mecanismo 6 de bloqueo del cilindro 4 de cierre. El circuito 1 de control tiene una unidad 9 de evaluación para evaluar las señales del transpondedor 3 y en la práctica está integrado estructuralmente en el cilindro 4 de cierre.

El detector 2 de transpondedor tiene una antena 10 principal y una antena 11 de detección, que están acopladas entre sí exclusivamente de manera magnética. La antena 10 principal está conectada a través de una interfaz 12 digital de manera bidireccional a un equipo 13 de control. La antena 11 de detección está conectada a través de una interfaz 14 analógica al equipo 13 de control.

La figura 2 muestra una forma de realización adicional de un circuito 101 de control, que se diferencia del de la figura 1, en que entre una antena 111 de detección y un equipo 113 de control está dispuesto un módulo 115 de amplificación de amplitud, así como en que entre la antena 110 principal y el equipo 113 de control está dispuesta una red 112 de adaptación conmutable. El módulo 115 de amplificación de amplitud aumenta la señal de tensión de la antena 111 de detección. La red 112 de adaptación presenta dos estados de conmutación con diferentes impedancias y se conecta cuando el circuito 1 de control cambia entre ambos modos de funcionamiento. Por lo demás, esta forma de realización está construida como la de la figura 1.

La figura 3 muestra una forma de realización adicional de un circuito 201 de control, que solo se diferencia de la de la figura 2 en que varios módulos 215 de amplificación de amplitud están dispuestos unos detrás de otros. Por lo demás, esta forma de realización está construida como la de la figura 2. Los módulos 215 de amplificación de amplitud pueden estar interconectados entre sí formando un multiplicador 216.

La figura 4 muestra una forma de realización de un acoplamiento magnético de la antena 10 principal y de la antena 11 de detección del circuito 1 de control de las figuras 1 a 3. En este contexto, puede distinguirse que la antena 11 de detección y la antena 10 principal se rodean la una a la otra. Además, la antena 11 de detección y la antena 10

principal pueden estar dispuestas en un núcleo común no representado. En una forma de realización no representada, la antena 11 de detección tiene un número de espiras superior a la antena principal 10.

5 La figura 5 muestra un circuito 17 Villard, que se utiliza en el módulo 115 de amplificación de amplitud en los circuitos 101 de control representados en la figura 2 y 3, y está conectado a la antena 111 de detección. En este sentido, con C se representa una capacidad y con D un diodo. La tensión que parte del circuito 17 Villard está señalada con U_A .

10 La figura 6 muestra un circuito puente según Delon 18, que puede utilizarse como módulo 115 de amplificación de amplitud en los circuitos 101 de control representados en la figura 2 y 3. Las marcas de los símbolos se corresponden con las descritas en la figura 5, donde se emplean varios condensadores C_i y diodos D_i ($i=1, 2$).

15 La figura 7 muestra un multiplicador según Delon 19, que puede utilizarse para varios módulos 215 de amplificación de amplitud como multiplicador 216 según el circuito 201 de control según la figura 3 y puede conectarse a la antena 211 de detección.

20 La figura 8 muestra un procedimiento para leer el transpondedor 3 del circuito 1 de control según las figuras 1 a 3. En un primer modo de funcionamiento que señala el estado S1 base del circuito 1 de control, en un proceso S2 de sondeo se envía cíclicamente y a grandes intervalos de tiempo una señal de detección desde la antena 10 principal. Una atenuación de la tensión de antena de la antena 11 de detección mediante el transpondedor 3 que se encuentra dentro del alcance de comunicación se registra mediante el equipo 1 de control en la etapa S3. En el presente registro en la etapa S4, en un segundo modo de funcionamiento se inicia un intento S5 de comunicación con el transpondedor 3. En la etapa S6 se leen los datos del transpondedor 3 y se consulta una autorización de cierre para el cilindro 4 de cierre. En la etapa S7, el mecanismo 6 de bloqueo se controla y, con ello, el cilindro de cierre 4 se desbloquea. Al fracasar el intento de comunicación en la etapa S5, cuando no se realiza ninguna detección de un transpondedor 3 en la etapa S3, cuando falla una autorización de cierre en la etapa S6 o después de transcurrir un periodo de tiempo previsto en la etapa S7 se retorna de nuevo al primer modo de funcionamiento y el procedimiento se inicia de nuevo.

REIVINDICACIONES

1. Circuito (1, 101, 201) de control de un sistema de control de acceso electrónico con un detector (2) de transpondedor para señales de un transpondedor (3), en particular, de un transpondedor RFID, con una antena (10, 110) principal y con una antena (11, 111, 211) de detección para la detección del transpondedor (3) que se encuentra dentro del alcance de comunicación, en donde un equipo (13, 113) de control en un primer modo de funcionamiento está configurado para el suministro de la antena (10, 110) principal con corriente eléctrica para generar un campo electromagnético y en un segundo modo de funcionamiento para la comunicación con el transpondedor (3) a través de la antena (10) principal, **caracterizado por que** la antena (10, 110) principal y la antena (11, 111, 211) de detección están acopladas magnéticamente entre sí y están separadas eléctricamente una de otra y por que el equipo (13, 113) de control está configurado para registrar una atenuación de la tensión en la antena (11, 111, 211) de detección y por que una señal de la antena (11, 111, 211) de detección se evalúa en el primer modo de funcionamiento y en caso de una atenuación suficiente de la tensión en la antena (11, 111, 211) de detección se registra mediante el equipo (13, 113) de control, para cambiar al segundo modo de funcionamiento.
2. Circuito de control según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la antena (10, 110) principal y la antena (11, 111, 211) de detección se rodean la una a la otra o están dispuestas en un núcleo común.
3. Circuito de control según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el equipo (13, 113) de control está conectado con la antena (10, 110) principal a través de una interfaz (12) digital y con la antena (11, 111, 211) de detección a través de una interfaz (14) analógica.
4. Circuito de control según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el equipo (13, 113) de control está configurado para aplicar corriente a la antena (10) principal en intervalos.
5. Circuito de control según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la antena (111, 211) de detección está acoplada a al menos un módulo (115, 215) de amplificación de amplitud.
6. Circuito de control según la reivindicación 5, **caracterizado por que** varios módulos (215) de amplificación de amplitud están conectados en serie.
7. Circuito de control según al menos una de las reivindicaciones 5 y 6, **caracterizado por que** el módulo (115) de amplificación de amplitud presenta un circuito Delon (18) o un circuito Villard (17).
8. Circuito de control según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la antena (11, 111, 211) de detección tiene un número de espiras superior a la antena (10, 110) principal.
9. Circuito de control según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la frecuencia de la portadora para excitar la antena (10, 110) principal es igual en ambos modos de funcionamiento.
10. Circuito de control según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** a la antena (110) principal está conectada aguas abajo una red (112) de adaptación conmutable, que está sintonizada a una frecuencia de resonancia por encima de la frecuencia de la portadora y que presenta dos estados de conmutación, en donde la red (112) de adaptación en un primer estado de conmutación presenta una impedancia menor que en un segundo estado de conmutación.
11. Circuito de control según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** el equipo (13, 113) de control está conectado a un mecanismo (6) de bloqueo electrónico y por que el mecanismo (6) de bloqueo está conectado a un acumulador (5) de energía.
12. Procedimiento para leer un transpondedor (3), en particular, un transpondedor RFID, con el circuito (1, 101, 201) de control según una de las reivindicaciones anteriores, en donde se aplica corriente a una antena (10, 110) principal y un equipo (13, 113) de control registra la variación de una amplitud, **caracterizado por que** el equipo (13, 113) de control registra una atenuación de la tensión en la antena (11, 111, 211) de detección y en el caso de una atenuación suficiente de la tensión en la antena (11, 111, 211) de detección cambia de un primer modo de funcionamiento al segundo y por que el cambio del segundo modo de funcionamiento al primer modo de funcionamiento se realiza después de un periodo de tiempo previsto o tras finalizar la comunicación con el transpondedor.

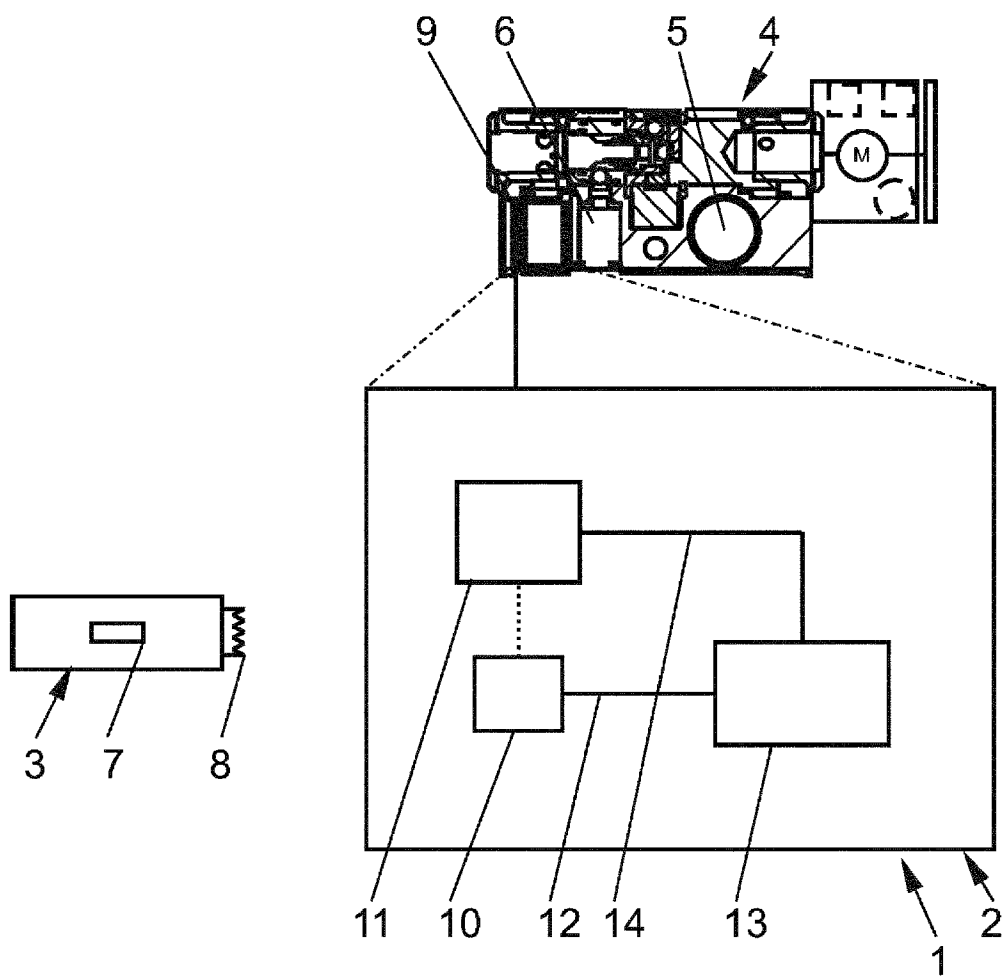


Figura 1

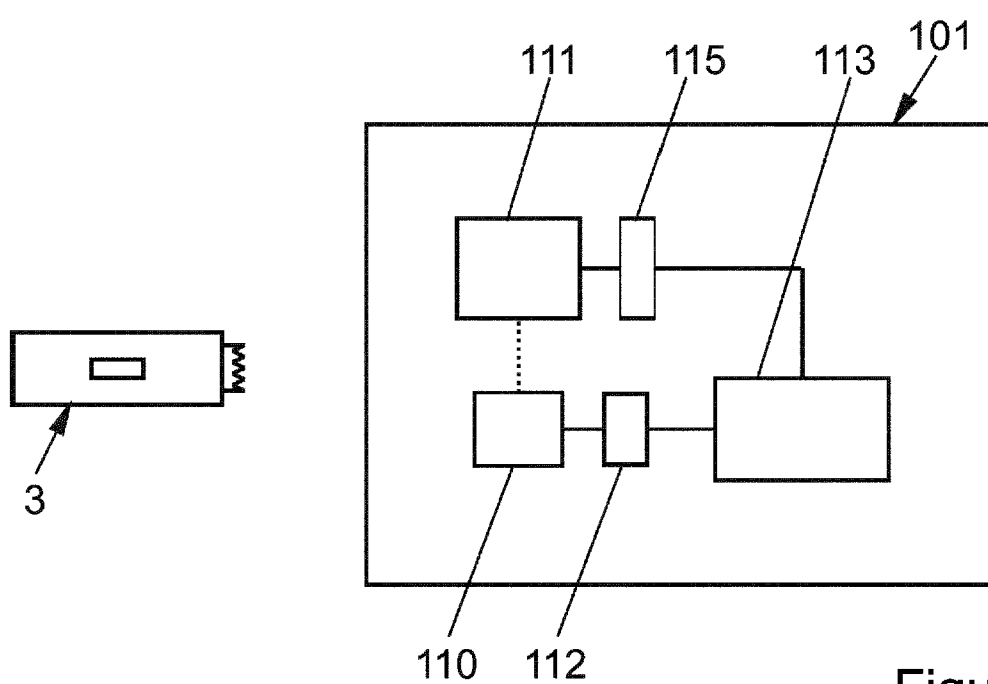
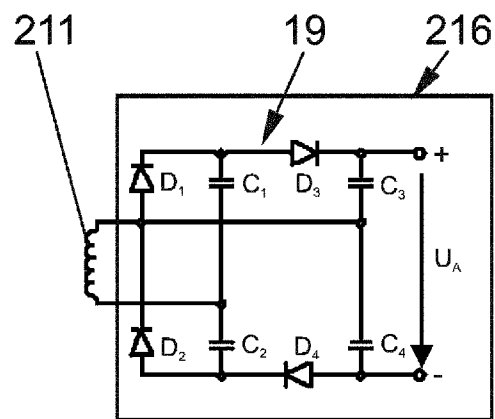
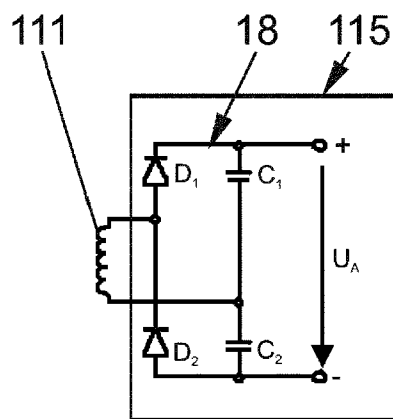
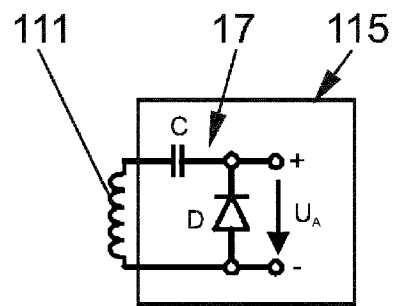
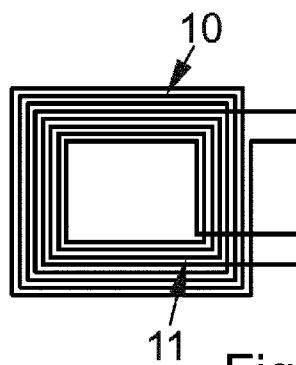
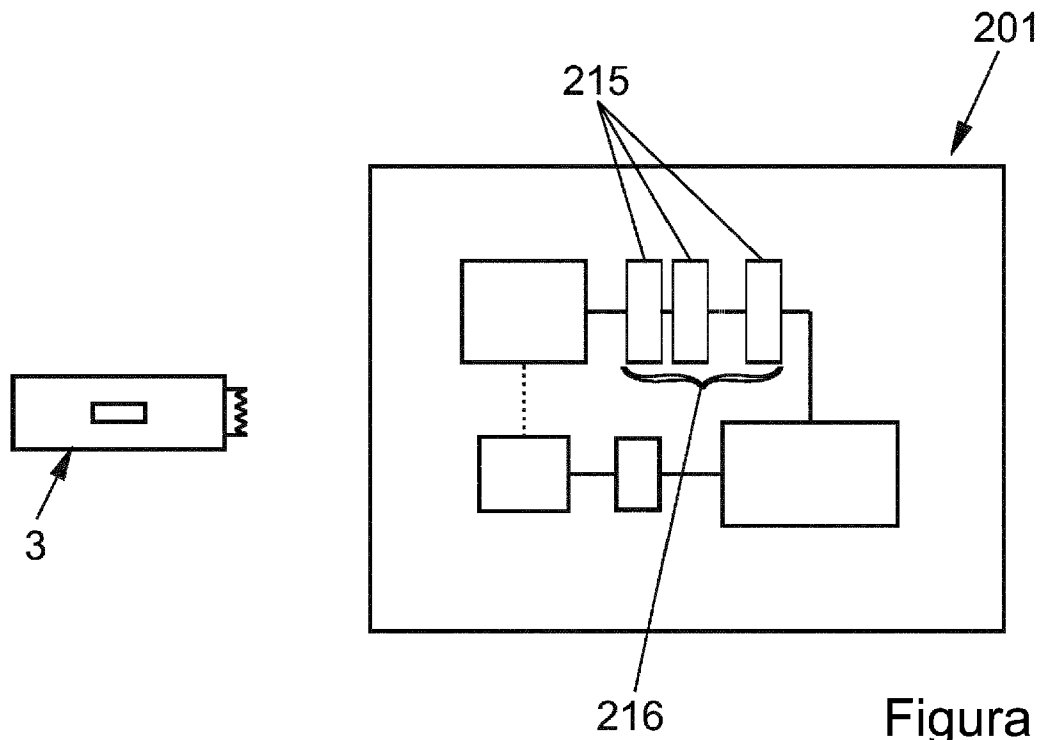


Figura 2



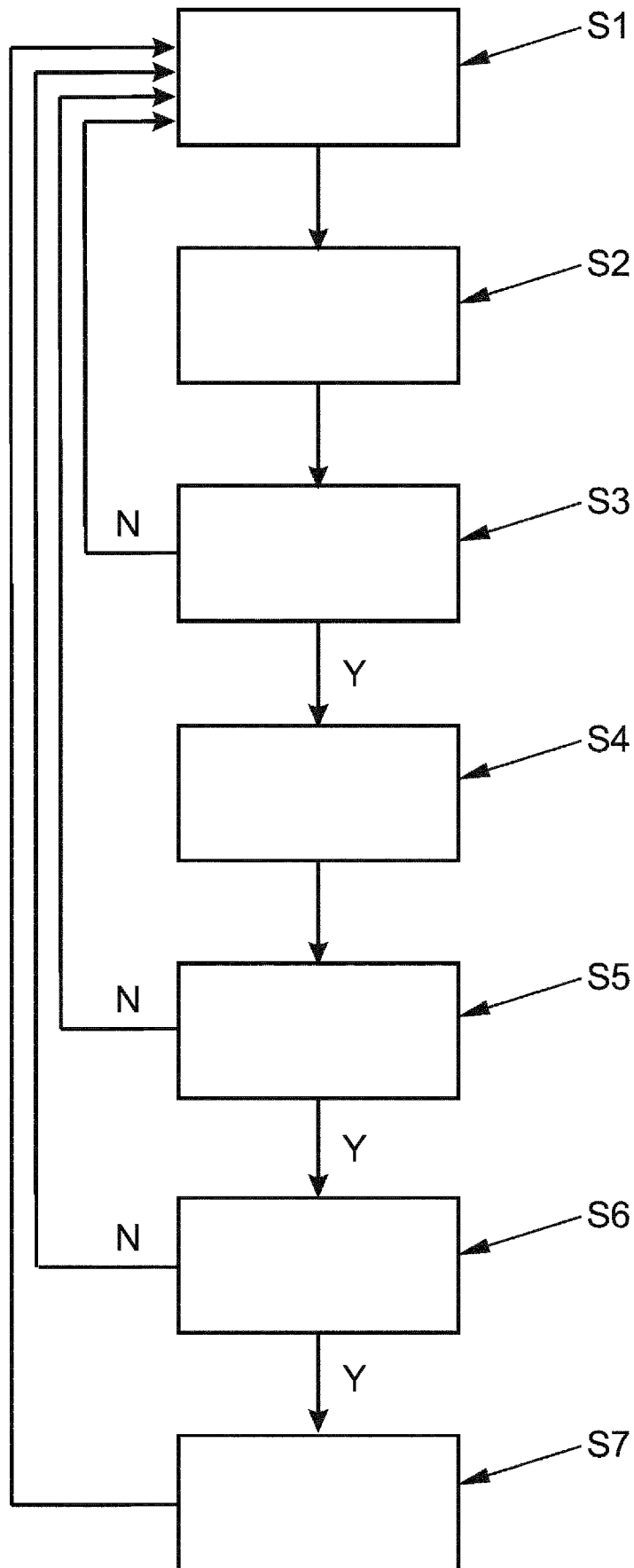


Figura 8