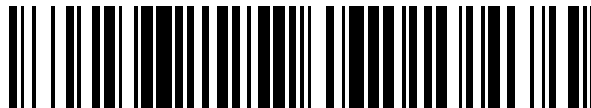


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 649**

51 Int. Cl.:

G06K 19/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2016** E 16000910 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019** EP 3236392

54 Título: **Etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) y método para limitar la tensión de suministro de una etiqueta de RFID**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2020

73 Titular/es:

FARSENS, S.L. (100.0%)
Paseo Mikeletegi 54, Planta 0, Local 1, Parque Científico y Tecnológico de Gipuzkoa
20009 Donostia - San Sebastián, Gipuzkoa, ES

72 Inventor/es:

BERIAIN RODRÍGUEZ, ANDONI;
ZALBIDE AGUIRREZABALAGA, IBON;
JIMÉNEZ IRASTORZA, AINARA;
GALARRAGA MARTÍN, IÑAKI;
BERENGUER PÉREZ, ROQUE JOSÉ;
ALONSO DOMINGO, ARITZ y
NAVARRO PÉREZ, EZEQUIEL

74 Agente/Representante:

SALIS, Eli

ES 2 748 649 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

Etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) y método para limitar la tensión de suministro de una etiqueta de RFID

5

Campo técnico

La presente invención se refiere, de manera general, al campo de la tecnología de identificación por radiofrecuencia. En particular, la invención se refiere a una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) y a un método para limitar la tensión de suministro de una etiqueta de RFID, de manera precisa, controlando el consumo de potencia de la misma.

10

Antecedentes de la invención

El consumo de potencia de una etiqueta de RFID pasiva o semipasiva debe ser bajo. Sin embargo, dado que este tipo de etiquetas incluyen un limitador de tensión con el fin de evitar la avería de la tecnología en presencia de una tensión excesiva provocada por una potencia de entrada excesiva, su consumo de potencia aumenta con la tensión.

15

Cuando se conecta un dispositivo externo, por ejemplo una batería, a la etiqueta de RFID para hacer que funcione en modo pasivo asistido por batería (BAP), la tensión de batería máxima que puede usarse está limitada por la tensión de limitación de la etiqueta de RFID.

20

Con el fin de aceptar una amplia gama de tipos de batería garantizando un bajo drenaje de corriente a partir del dispositivo externo, la tensión de limitación tiene que volverse lo más alta posible. Sin embargo, con el fin de proteger el dispositivo frente a situaciones de alta potencia de entrada, se requiere un tiempo de respuesta rápido del limitador de tensión.

25

Desafortunadamente, existe un compromiso entre la precisión de tensión de limitación y el tiempo de respuesta. Cuanto más rápido es el tiempo de respuesta, mayor es la variabilidad de la tensión de limitación, y por tanto menor es la tensión de batería aceptable máxima.

30

La presente invención se centra en resolver tal problema técnico.

Se conocen algunas patentes en este campo técnico.

35

El documento US-B2-7482930 da a conocer un limitador para controlar una sobretensión en una etiqueta de RFID. El limitador incluye una primera parte de limitador y una segunda parte de limitador conectada en serie a la primera parte de limitador. La segunda parte de limitador tiene al menos un diodo de límite cuya tensión de umbral es inferior a la de elementos en la primera parte de limitador. Por consiguiente, si se introduce una sobretensión, el limitador puede maximizar la caída de corriente de entrada de modo que el limitador puede maximizar la tensión de fuga. Como resultado, la etiqueta de RFID puede impedir que la parte de accionamiento de RFID se dañe debido a la sobretensión. Además, la etiqueta de RFID puede funcionar con normalidad independientemente de la intensidad de la tensión de accionamiento introducida a partir del lector de RFID, de modo que pueden mejorar los rendimientos de productos.

40

45

El documento US-B2-7839210 da a conocer un método y un circuito para detectar una señal de radiofrecuencia, que incluye al menos un primer transistor de MOS con un canal de un primer tipo, que tiene su compuerta acoplada a un terminal de entrada que puede recibir dicha señal; un circuito para polarizar el primer transistor, que puede polarizarlo hasta un nivel inferior a su tensión de umbral; y un circuito para determinar el valor promedio de la corriente en el primer transistor.

50

Se considera que el documento US 6304613 es la técnica anterior más cercana para las reivindicaciones 1 y 11 y proporciona un sistema de procesamiento portador de datos para recibir una señal portadora de amplitud modulada. El sistema incluye rectificadores y un limitador de tensión que limita la tensión de suministro de CC que se proporciona por los rectificadores. El limitador de tensión proporciona una respuesta retardada frente a variaciones de amplitud en la señal portadora, para evitar efectos adversos sobre la modulación de la señal portadora, al tiempo que también proporciona una respuesta no retardada frente a valores de amplitud de exceso, para evitar una tensión de suministro de CC excesiva para elementos de circuito del sistema portador de datos.

55

El documento WO 2006123315 da a conocer un repetidor que comprende una antena y un circuito de limitador de tensión de antena adaptado para limitar una tensión de antena a un primer límite de tensión cuando el repetidor está en un primer modo de funcionamiento y a un segundo límite de tensión cuando el repetidor está en un segundo modo de funcionamiento, en el que el primer modo de funcionamiento es un modo en el que el repetidor recibe datos, y el segundo modo de funcionamiento es un modo en el que el repetidor envía datos.

60

65

Sin embargo, ninguno de los documentos de la técnica anterior actual resuelve dicho problema técnico.

Descripción de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID), que tal como resulta habitual en el campo comprende:

- un primer módulo de comunicación adaptado y configurado para recibir señales (por ejemplo señales de RF) a partir de un lector de RFID, incluyendo dicho primer módulo de comunicación medios para extraer energía a partir de las señales recibidas proporcionando una tensión de suministro VDD a la etiqueta de RFID;

- al menos un módulo de almacenamiento de energía en conexión con y alimentado por el primer módulo de comunicación adaptado y configurado para almacenar dicha energía extraída a partir de las señales recibidas del lector de RFID; y

- un primer limitador de tensión adaptado y configurado para limitar, durante un estado de puesta en marcha de la etiqueta de RFID, dicha tensión de suministro VDD con el fin de que esta última no supere un primer valor de tensión de umbral dado del primer limitador de tensión comprendido en una región entre dos umbrales de tensión superior e inferior dados.

De manera diferente a las propuestas conocidas, y de una manera característica, la etiqueta de RFID comprende además: un segundo limitador de tensión, diferente de, y sincronizado con, dicho primer limitador de tensión, estando dicho segundo limitador de tensión adaptado y configurado para activarse durante un estado estacionario de la etiqueta de RFID de modo que la tensión de suministro VDD de la etiqueta de RFID se mantiene siempre por debajo de un segundo valor de tensión de umbral dado del segundo limitador de tensión, teniendo el segundo valor de tensión de umbral dado un margen de tolerancia dado.

Según la invención, la etiqueta de RFID puede ser pasiva, es decir que no incluye una batería y depende de la intensidad de la señal de lector de RFID para hacer que genere una respuesta, o alternativamente puede ser semipasiva, es decir que funciona de manera similar a la etiqueta pasiva, usando la señal de lector para provocar una respuesta a partir de la etiqueta, sin embargo en este caso la etiqueta semipasiva sí que tiene una batería para detección u otras funciones, pero no para la transmisión de datos.

Según una realización, la etiqueta RFID también incluye un controlador lógico digital en conexión con los limitadores de tensión primero y segundo para controlar el funcionamiento de la misma durante el estado de puesta en marcha y el estado estacionario de la etiqueta de RFID.

Preferiblemente, los limitadores de tensión tanto primero como segundo son circuitos conectados en paralelo.

Además, los umbrales de tensión superior e inferior dados del primer limitador de tensión son preferiblemente de 1,2 V y 3,6 V, respectivamente, y el segundo valor de tensión de umbral dado con el margen de tolerancia dado del segundo limitador de tensión es preferiblemente de $3,3 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$. Se requiere una señal de referencia de tensión para el segundo limitador de tensión.

Según una realización, los limitadores de tensión primero y segundo comprenden uno o más diodos de Zener.

Según una realización, el primer limitador de tensión comprende una primera fase dependiente de una tensión de umbral de transistor de CMOS dispuesta para generar una señal de activación cuando la tensión de suministro VDD supera dicho primer valor de tensión de umbral dado del primer limitador de tensión; una segunda fase dispuesta para multiplicar y rectificar dicha señal de activación generada; y una tercera fase controlada por dicha segunda fase a través de un transistor que actúa de sumidero de una corriente a partir de dicha tensión de suministro VDD manteniendo su valor por debajo del primer valor de tensión de umbral dado del primer limitador de tensión.

Además, según una realización, el segundo limitador de tensión comprende una primera fase que incluye un comparador entre una señal de tensión de referencia VBG y una tensión VDDO proporcional a dicha tensión de suministro VDD que activa una señal de salida cuando la tensión de suministro VDD es al menos superior a dicho segundo valor de tensión de umbral dado; una segunda fase dispuesta para multiplicar y rectificar dicha señal de salida activada; y una tercera fase controlada por dicha segunda fase a través de un transistor que actúa de sumidero de una corriente a partir de dicha tensión de suministro VDD manteniendo su valor por debajo del segundo valor de tensión de umbral dado.

Según aún otra realización, la etiqueta de RFID propuesta puede incluir además un segundo módulo de comunicación adaptado y configurado para comunicarse con al menos un dispositivo externo (por ejemplo un sensor, un actuador o cualquier otro dispositivo que consume energía), y una salida de potencia en conexión con y alimentada por el segundo módulo de comunicación adaptada y configurada para proporcionar una tensión de suministro de potencia a dicho dispositivo remoto usando dicha energía almacenada.

Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es proporcionar también un método para limitar la tensión de suministro de una etiqueta de RFID, comprendiendo el método recibir, mediante un primer módulo de comunicación de dicha etiqueta de RFID, señales a partir de un lector de RFID, y extraer energía a partir de las señales recibidas proporcionando una tensión de suministro VDD a la etiqueta de RFID; almacenar en al menos un módulo de almacenamiento de energía de la etiqueta de RFID dicha energía extraída a partir de las señales recibidas del lector de RFID; proporcionar a través de una salida de potencia en conexión con y alimentada por un segundo módulo de comunicación de la etiqueta de RFID una tensión de suministro de potencia a un dispositivo externo usando dicha energía almacenada; y limitar, mediante un primer limitador de tensión, durante un estado de puesta en marcha de la etiqueta de RFID, dicha tensión de suministro VDD con el fin de que esta última no supere un primer valor de tensión de umbral dado del primer limitador de tensión comprendido en una región entre dos umbrales de tensión superior e inferior dados.

De manera característica, el método usa además un segundo limitador de tensión, diferente de, y sincronizado con, dicho primer limitador de tensión, y activa el segundo limitador de tensión durante un estado estacionario de la etiqueta de RFID de modo que la tensión de suministro VDD de la etiqueta de RFID se mantiene por debajo de un segundo valor de tensión de umbral dado del segundo limitador de tensión, teniendo el segundo valor de tensión de umbral dado un margen de tolerancia dado.

Por tanto, se usan dos limitadores de tensión sincronizados diferentes, teniendo el primero un tiempo de respuesta rápido y teniendo el segundo una tensión de limitación alta y precisa.

Breve descripción de los dibujos

Las ventajas y características anteriores y otras se entenderán más completamente a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones, con referencia a las figuras adjuntas, que deben considerarse de una manera ilustrativa y no limitativa, en las que:

La figura 1 es una ilustración esquemática de una realización preferida de la etiqueta de RFID propuesta.

La figura 2 es una ilustración esquemática de otra realización de la etiqueta de RFID propuesta.

La figura 3 es una ilustración esquemática de los dos limitadores de tensión diferentes de la presente invención para controlar el consumo de potencia de la etiqueta de RFID propuesta.

Las figuras 4A y 4B ilustran una realización preferida del primer limitador de tensión.

Las figuras 5A y 5B ilustran una realización preferida del segundo limitador de tensión.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método para limitar el consumo de potencia de una etiqueta de RFID según una realización de la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

Con referencia a la figura 1, esta figura ilustra una realización preferida de la etiqueta 200 de RFID propuesta. Según esta realización particular, la etiqueta 200 de RFID es una etiqueta de RFID pasiva, es decir que la etiqueta de RFID no incluye una batería, e incluye un módulo 201 de comunicación (o primer módulo de comunicación), que está conectado de manera operativa a un módulo 203 de almacenamiento de energía tal como un condensador.

El primer módulo 201 de comunicación está configurado para recibir señales tales como señales de RF de UHF a partir de un lector 100 de RFID (también ilustrado en la figura), extraer energía a partir de las señales recibidas proporcionando una tensión de suministro VDD a la etiqueta 200 de RFID. La energía extraída a partir de las señales recibidas a partir del lector 100 de RFID se almacena mediante el módulo 203 de almacenamiento de energía, es decir que se carga el condensador.

Además, la etiqueta de RFID propuesta incluye además dos limitadores 205 y 206 de tensión diferente (limitadores de tensión primero y segundo respectivamente) que están sincronizados para obtener una respuesta rápida durante una puesta en marcha de la etiqueta 200 de RFID y un valor de limitación preciso en funcionamiento alimentado de la etiqueta 200 de RFID. Se denominará procedimiento de puesta en marcha el periodo de tiempo en el que la etiqueta 200 de RFID se enciende cargando el módulo de almacenamiento de energía hasta 1,2 V y se estabiliza. El estado después de haber encendido y estabilizado la etiqueta 200 de RFID se denominará estado estacionario. En el estado estacionario, está disponible una tensión de referencia en el conjunto de circuitos interno de la etiqueta 200 de RFID. Esta tensión de referencia no está disponible durante el procedimiento de puesta en marcha.

La figura 2 ilustra otra realización de la etiqueta 200 de RFID propuesta. En este caso, la etiqueta 200 de RFID propuesta, además de los elementos anteriormente descritos, también incluye un módulo 202 de comunicación (o segundo módulo de comunicación) que está conectado al módulo 203 de almacenamiento de energía. También se

incluye una salida 204 de potencia en conexión con y alimentada por el segundo módulo 202 de comunicación. El segundo módulo 202 de comunicación se proporciona para la comunicación con al menos un dispositivo 300 externo (por ejemplo un sensor, entre otros), y la salida 204 de potencia se proporciona para accionar dicho dispositivo 300 externo a partir de la energía recogida (es decir almacenada) por la etiqueta 200 de RFID.

5 Haciendo ahora referencia a la figura 3, en la misma se ilustra una realización de los dos limitadores 205, 206 de tensión diferentes que están conectados en paralelo. El primer limitador 205 de tensión está habilitado durante la puesta en marcha de la etiqueta 200 de RFID, mientras que el segundo limitador 206 de tensión está habilitado durante el estado estacionario de la etiqueta 200 de RFID. Una referencia de tensión de la etiqueta 200 de RFID proporciona una señal de "referencia OK" (en he la figura 3, denominada "CONTROL"), que se usa para conmutar desde un limitador hasta el otro teniendo en cuenta que ambos limitadores están sincronizados. Puede usarse un controlador lógico digital para proporcionar dicha señal de CONTROL.

15 Para el procedimiento de puesta en marcha de la etiqueta 200 de RFID, es necesario proteger la etiqueta 200 de RFID garantizando el primer limitador 205 de tensión que la tensión de suministro VDD no supera un primer valor de tensión de umbral dado comprendido en una región entre dos umbrales de tensión dados, uno inferior de preferiblemente 1,2 V y uno superior de preferiblemente 3,6 V. El tiempo de reacción del primer limitador 205 de tensión tiene que ser lo suficientemente rápido como para garantizar que la tensión de suministro VDD está siempre por debajo de dicho valor de tensión superior (es decir, por debajo de 3,6 V) para la potencia de entrada máxima soportada por la etiqueta 200 de RFID, que es de 20 dBm, y el valor mínimo del condensador, que es de 1 nF.

20 Para el estado estacionario de la etiqueta 200 de RFID, se usa un segundo limitador 206 de tensión, más preciso que el primer limitador 205 de tensión. El segundo limitador 206 de tensión mantiene la tensión de suministro VDD de la etiqueta 200 de RFID por debajo de un segundo valor de tensión de umbral dado con un margen de tolerancia dado. Preferiblemente, este valor de tensión de umbral de limitación dado es de $3,3 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$. En este caso, se requiere una señal de referencia de tensión.

30 Las figuras 4A y 4B ilustran una realización preferida del primer limitador 205 de tensión. Según esta realización, el primer limitador 205 de tensión comprende una primera fase 301 dependiente de una tensión de umbral de transistor de CMOS dispuesta para generar una señal de activación lenta cuando la tensión de suministro VDD supera (en algunas realizaciones alternativas puede ser también cuando es igual a) dicho primer valor de tensión de umbral dado del primer limitador 205 de tensión; una segunda fase 302 dispuesta para multiplicar y rectificar dicha señal de activación generada de modo que la respuesta de limitador es rápida; y una tercera fase (303), o fase de salida, controlada por dicha segunda fase 302 a través de un transistor que actúa de sumidero de una corriente a partir de dicha tensión de suministro VDD manteniendo su valor por debajo del primer valor de tensión de umbral dado del primer limitador 205 de tensión.

40 Las figuras 5A y 5B ilustran una realización preferida del segundo limitador 206 de tensión. Según esta realización, el segundo limitador 206 de tensión comprende una primera fase 401 que incluye un comparador entre una señal de tensión de referencia VBG y una tensión VDDO proporcional a dicha tensión de suministro VDD que activa una señal de salida cuando la tensión de suministro VDD es al menos superior (en algunas realizaciones alternativas puede ser también cuando es igual) a dicho segundo valor de tensión de umbral dado; una segunda fase 402 dispuesta para multiplicar y rectificar dicha señal de salida activada; y una tercera fase 403, o fase de salida, controlada por dicha segunda fase 402 a través de un transistor que actúa de sumidero de una corriente a partir de dicha tensión de suministro VDD manteniendo su valor por debajo del segundo valor de tensión de umbral dado.

Según otra realización, no ilustrada en este caso, los limitadores de tensión primero y segundo comprenden uno o más diodos de Zener.

50 Según otra realización, tampoco ilustrada en este caso, la etiqueta 200 de RFID propuesta de las figuras 1 y 2 es una etiqueta de RFID semipasiva. En este caso, la etiqueta 200 de RFID incluye además una batería para detección u otras funciones, pero no para la transmisión de datos.

55 Haciendo ahora referencia a la figura 6, en la misma se ilustra una realización de un método para limitar la tensión de suministro de una etiqueta 200 de RFID, una etiqueta de RFID o bien pasiva o bien semipasiva. Según dicho método, en la etapa 3001, una etiqueta 200 de RFID recibe señales a partir de un lector 100 de RFID y extrae energía a partir de las señales recibidas proporcionando una tensión de suministro VDD a la etiqueta 200 de RFID. Después, en la etapa 3002, la etiqueta 200 de RFID almacena dicha energía extraída a partir de las señales recibidas del lector 100 de RFID. Después, en la etapa 3003, se limita dicha tensión de suministro VDD durante una puesta en marcha de la etiqueta 200 de RFID mediante un primer limitador 205 de tensión de la etiqueta 200 de RFID con el fin de que la tensión de suministro no supere un valor de tensión de umbral dado del primer limitador 205 de tensión. Finalmente, en la etapa 3004, se activa un segundo limitador 206 de tensión durante un estado estacionario de la etiqueta 200 de RFID para mantener la tensión de suministro VDD por debajo de un segundo valor de tensión de umbral dado que tiene un margen de tolerancia dado del segundo limitador 206 de tensión.

65 Con la energía almacenada en el módulo de almacenamiento de energía, la etiqueta 200 de RFID en una realización

alternativa puede encender además un dispositivo externo tal como un sensor.

El alcance de la presente invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID), comprendiendo dicha etiqueta (200) de RFID:
 - 5 - un primer módulo (201) de comunicación adaptado y configurado para recibir señales a partir de un lector (100) de RFID, incluyendo dicho primer módulo (201) de comunicación medios para extraer energía a partir de las señales recibidas proporcionando una tensión de suministro VDD a la etiqueta (200) de RFID;
 - 10 - al menos un módulo (203) de almacenamiento de energía en conexión con y alimentado por el primer módulo (201) de comunicación adaptado y configurado para almacenar dicha energía extraída a partir de las señales recibidas del lector (100) de RFID;
 - 15 - un primer limitador (205) de tensión adaptado y configurado para limitar dicha tensión de suministro VDD con el fin de que esta última no supere un primer valor de tensión de umbral dado del primer limitador (205) de tensión comprendido en una región entre dos umbrales de tensión superior e inferior dados; y
 - 20 - un segundo limitador (206) de tensión, diferente del primer limitador (205) de tensión, adaptado y configurado para limitar la tensión de suministro VDD con el fin de que esta última no supere un segundo valor de tensión de umbral dado del segundo limitador (206) de tensión,
 - 25 caracterizada porque:
 - el primer limitador (205) de tensión está adaptado y configurado además para funcionar sin una tensión de referencia en el conjunto de circuitos interno de la etiqueta (200) de RFID durante un estado de puesta en marcha de la misma, en la que dicho estado de puesta en marcha comprende un periodo de tiempo en el que la etiqueta (200) de RFID se enciende cargando el módulo (203) de almacenamiento de energía hasta un valor de tensión dado y se estabiliza; y
 - 30 - el segundo limitador (206) de tensión está sincronizado con dicho primer limitador (205) de tensión para conmutar tras la estabilización de la etiqueta (200) de RFID desde el primer limitador (205) de tensión hasta el segundo limitador (206) de tensión, estando dicho segundo limitador (206) de tensión habilitado durante un estado estacionario de la etiqueta (200) de RFID en el que está disponible una señal de tensión de referencia VBG de la etiqueta (200) de RFID, usándose dicha señal de tensión de referencia VBG para dicha conmutación,
 - 35 en la que el primer limitador (205) de tensión tiene un tiempo de respuesta rápido y el segundo limitador (206) de tensión tiene una tensión de limitación alta y precisa, de modo que la tensión de suministro VDD de la etiqueta (200) de RFID se mantiene siempre por debajo del segundo valor de tensión de umbral dado del segundo limitador (206) de tensión, teniendo el segundo valor de tensión de umbral dado un margen de tolerancia dado.
 - 40
 2. Etiqueta de RFID según la reivindicación 1, que comprende además un controlador lógico digital en conexión con dichos limitadores (205, 206) de tensión primero y segundo para controlar el funcionamiento de los mismos durante dicho estado de puesta en marcha y dicho estado estacionario de la etiqueta (200) de RFID.
 - 45
 3. Etiqueta de RFID según la reivindicación 1, en la que los limitadores (205, 206) de tensión tanto primero como segundo son circuitos conectados en paralelo.
 - 50
 4. Etiqueta de RFID según la reivindicación 3, en la que los limitadores (205, 206) de tensión primero y segundo comprenden uno o más diodos de Zener.
 5. Etiqueta de RFID según la reivindicación 1, en la que dichos umbrales de tensión superior e inferior dados del primer limitador (205) de tensión son de 1,2 V y 3,6 V, respectivamente, y en la que dicho segundo valor de tensión de umbral dado con el margen de tolerancia dado del segundo limitador (206) de tensión es de 3,3 V ± 50 mV.
 - 55
 6. Etiqueta de RFID según la reivindicación 1, en la que el primer limitador (205) de tensión comprende:
 - 60 - una primera fase (301) dependiente de una tensión de umbral de transistor de CMOS dispuesta para generar una señal de activación cuando la tensión de suministro VDD supera dicho primer valor de tensión de umbral dado del primer limitador (205) de tensión;
 - una segunda fase (302) dispuesta para multiplicar y rectificar dicha señal de activación generada; y
 - 65 - una tercera fase (303) controlada por dicha segunda fase (302) a través de un transistor que actúa de

sumidero de una corriente a partir de dicha tensión de suministro VDD manteniendo su valor por debajo del primer valor de tensión de umbral dado del primer limitador (205) de tensión.

- 5 7. Etiqueta de RFID según la reivindicación 1, en la que el segundo limitador (206) de tensión comprende:
- una primera fase (401) que incluye un comparador entre dicha señal de tensión de referencia VBG y una tensión VDDO proporcional a dicha tensión de suministro VDD que activa una señal de salida cuando la tensión de suministro VDD es al menos superior a dicho segundo valor de tensión de umbral dado del segundo limitador (206) de tensión;
 - 10 - una segunda fase (402) dispuesta para multiplicar y rectificar dicha señal de salida activada; y
 - una tercera fase (403) controlada por dicha segunda fase (402) a través de un transistor que actúa de sumidero de una corriente a partir de dicha tensión de suministro VDD manteniendo su valor por debajo del segundo valor de tensión de umbral dado del segundo limitador (206) de tensión.
- 15 8. Etiqueta de RFID según la reivindicación 1, que comprende además:
- 20 - un segundo módulo (202) de comunicación adaptado y configurado para comunicarse con al menos un dispositivo (300) externo; y
 - una salida (204) de potencia en conexión con y alimentada por el segundo módulo (202) de comunicación adaptada y configurada para proporcionar una tensión de suministro de potencia a dicho al menos un dispositivo (300) remoto usando dicha energía almacenada.
- 25 9. Etiqueta de RFID según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una etiqueta de RFID pasiva.
- 30 10. Etiqueta de RFID según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 8, que comprende una etiqueta de RFID semipasiva, comprendiendo la etiqueta (200) de RFID además una batería.
- 35 11. Método para limitar la tensión de suministro de una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID), que comprende:
- recibir, mediante un primer módulo (201) de comunicación de dicha etiqueta (200) de RFID, señales a partir de un lector (100) de RFID, y extraer energía a partir de las señales recibidas proporcionando una tensión de suministro VDD a la etiqueta (200) de RFID;
 - 40 - almacenar en al menos un módulo (203) de almacenamiento de energía de la etiqueta (200) de RFID dicha energía extraída a partir de las señales recibidas del lector (100) de RFID;
 - limitar, mediante un primer limitador (205) de tensión, dicha tensión de suministro VDD con el fin de que esta última no supere un primer valor de tensión de umbral dado del primer limitador (205) de tensión comprendido en una región entre dos umbrales de tensión superior e inferior dados; y
 - 45 - limitar, mediante un segundo limitador (206) de tensión diferente de dicho primer limitador (205) de tensión, dicha tensión de suministro VDD con el fin de que esta última no supere un segundo valor de tensión de umbral dado del segundo limitador (206) de tensión comprendido en una región entre dos umbrales de tensión superior e inferior dados,
- 50 estando el método caracterizado porque:
- el primer limitador (205) de tensión funciona sin una tensión de referencia de conjunto de circuitos interno de la etiqueta (200) de RFID durante un estado de puesta en marcha de la misma, en el que dicho estado de puesta en marcha comprende un periodo de tiempo en el que la etiqueta (200) de RFID se enciende cargando el módulo (203) de almacenamiento de energía hasta un valor de tensión dado y se estabiliza; y
 - 55 - el segundo limitador (206) de tensión está sincronizado con dicho primer limitador (205) de tensión, conmutando, tras dicha estabilización de la etiqueta (200) de RFID, desde el primer limitador (205) de tensión hasta el segundo limitador (206) de tensión, estando este último habilitado durante un estado estacionario de la etiqueta (200) de RFID en el que está disponible una señal de tensión de referencia VBG de la etiqueta (200) de RFID, usándose dicha señal de tensión de referencia VBG para dicha conmutación,
- 60 en el que el primer limitador (205) de tensión tiene un tiempo de respuesta rápido y el segundo limitador (206) de tensión tiene una tensión de limitación alta y precisa, de modo que la tensión de suministro VDD de la etiqueta (200) de RFID se mantiene por debajo del segundo valor de tensión de umbral dado del
- 65

segundo limitador (206) de tensión, teniendo el segundo valor de tensión de umbral dado un margen de tolerancia dado.

- 5 12. Método según la reivindicación 11, que comprende además proporcionar, a través de una salida (204) de potencia de la etiqueta (200) de RFID en conexión con y alimentada por un segundo módulo (202) de comunicación de la etiqueta (200) de RFID, una tensión de suministro de potencia a un dispositivo (300) externo usando dicha energía almacenada.

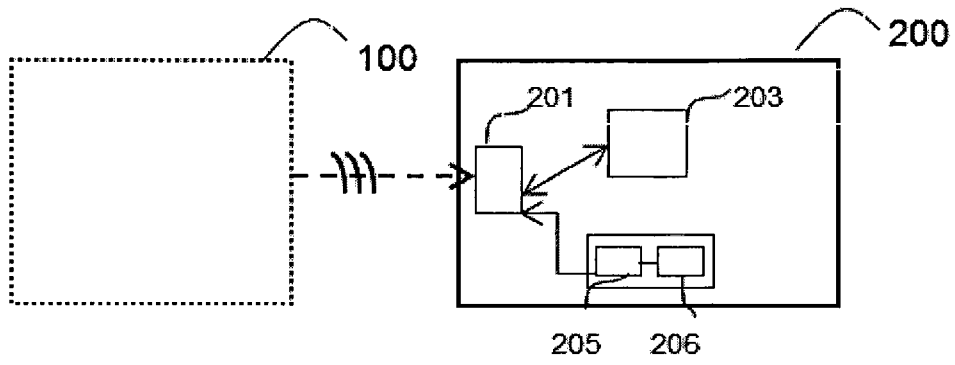


Fig. 1

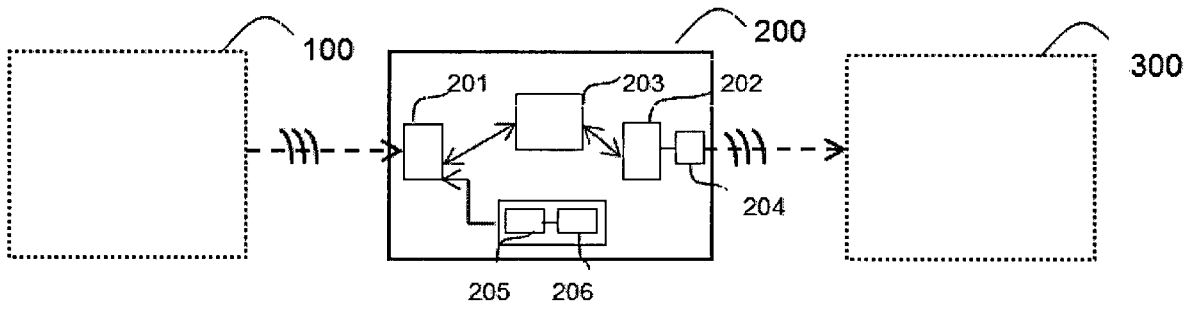


Fig. 2

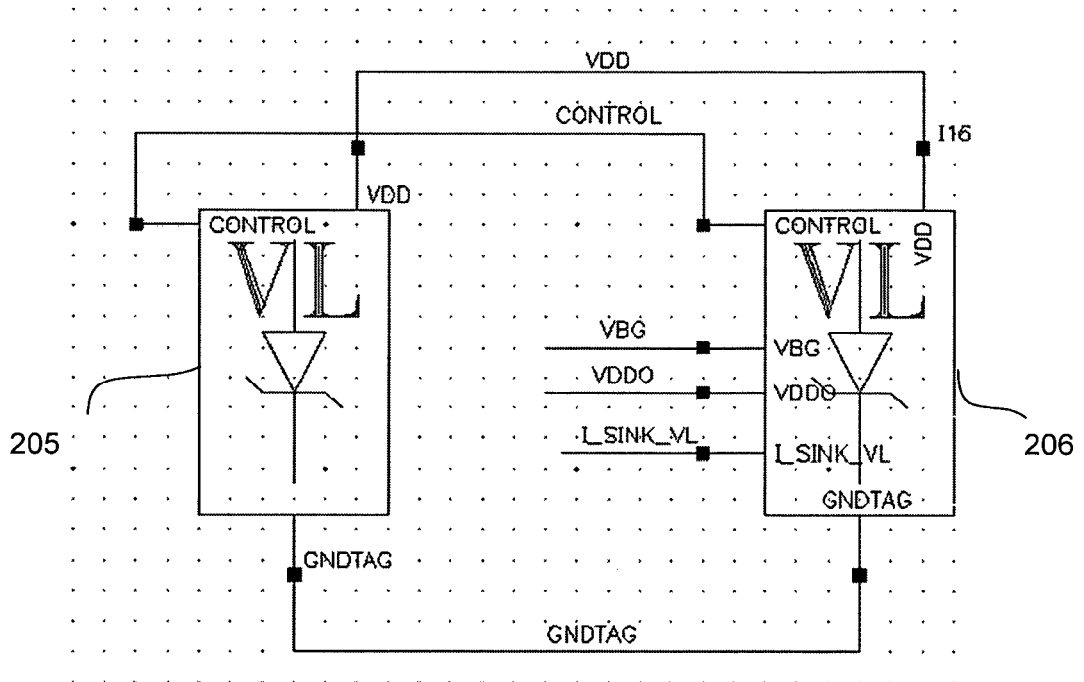


Fig. 3

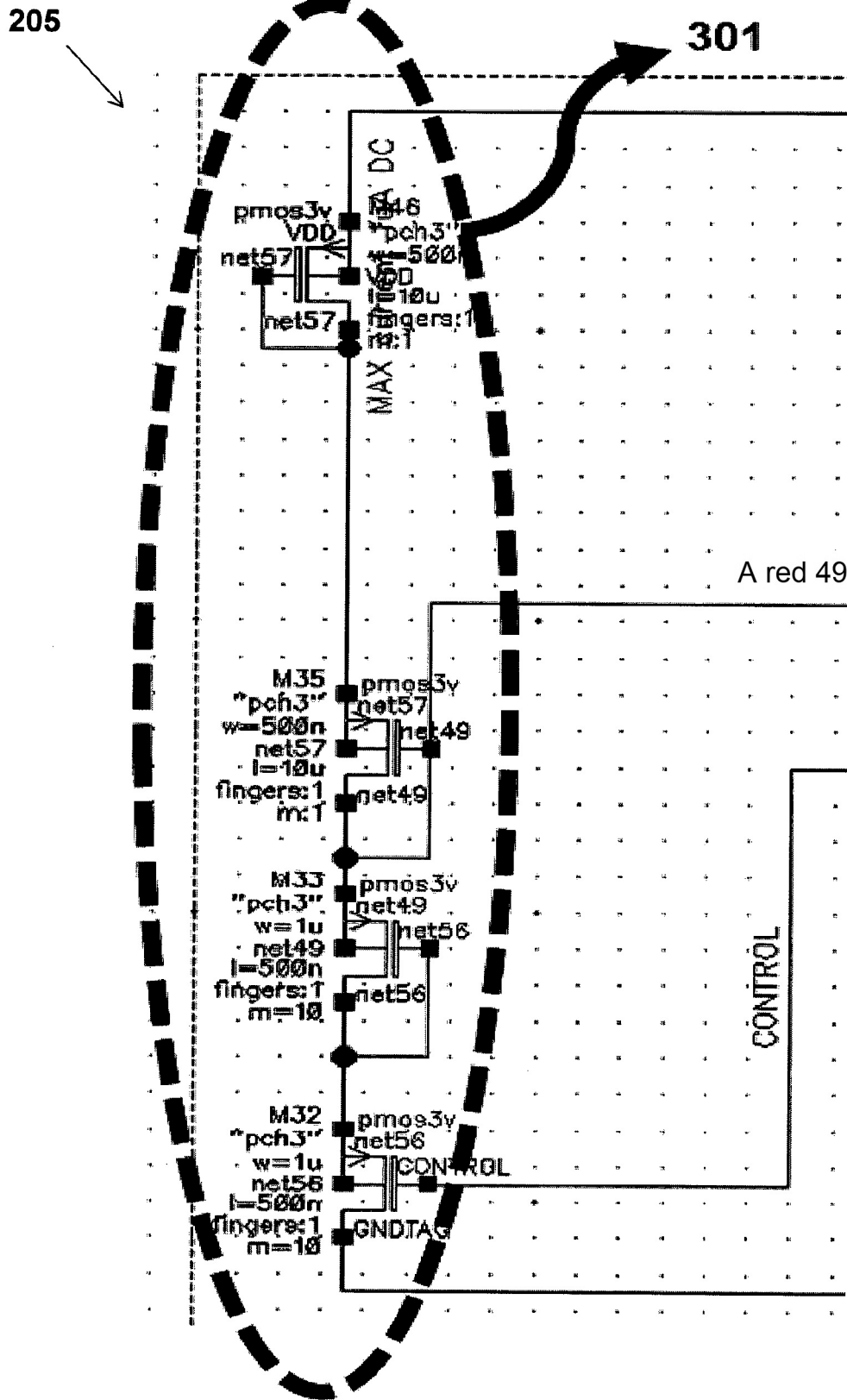


Fig.4A

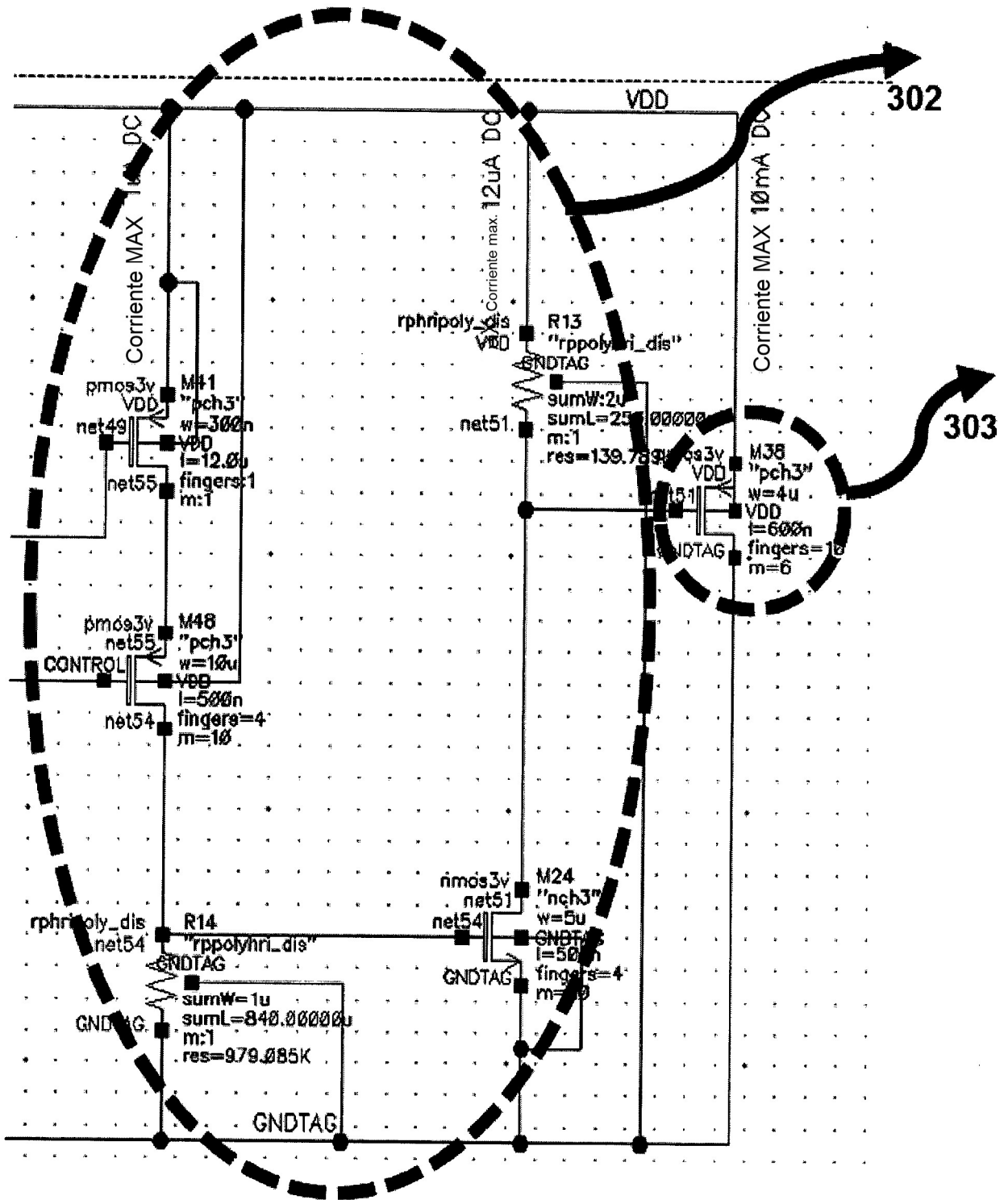


Fig.4B

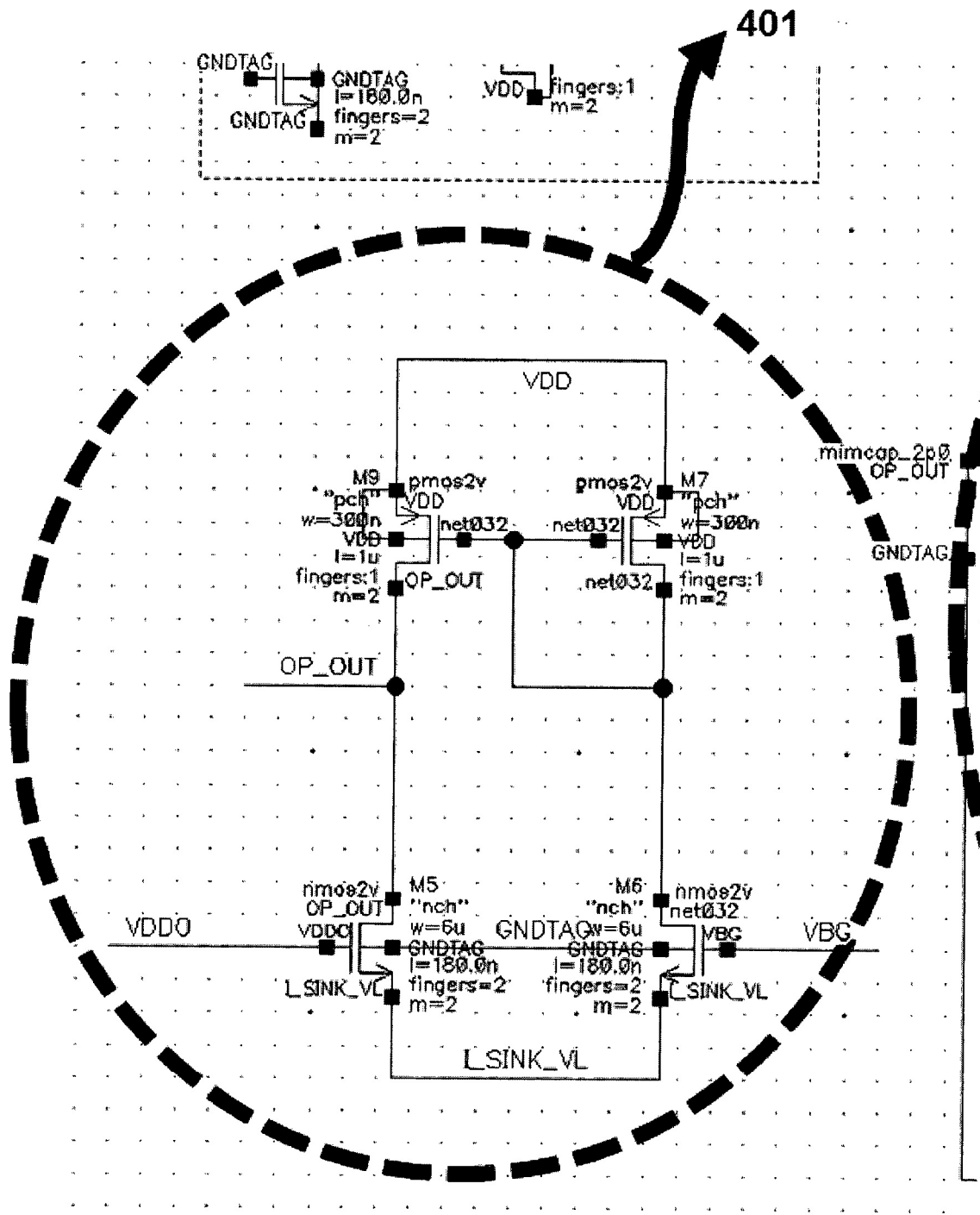


Fig.5A

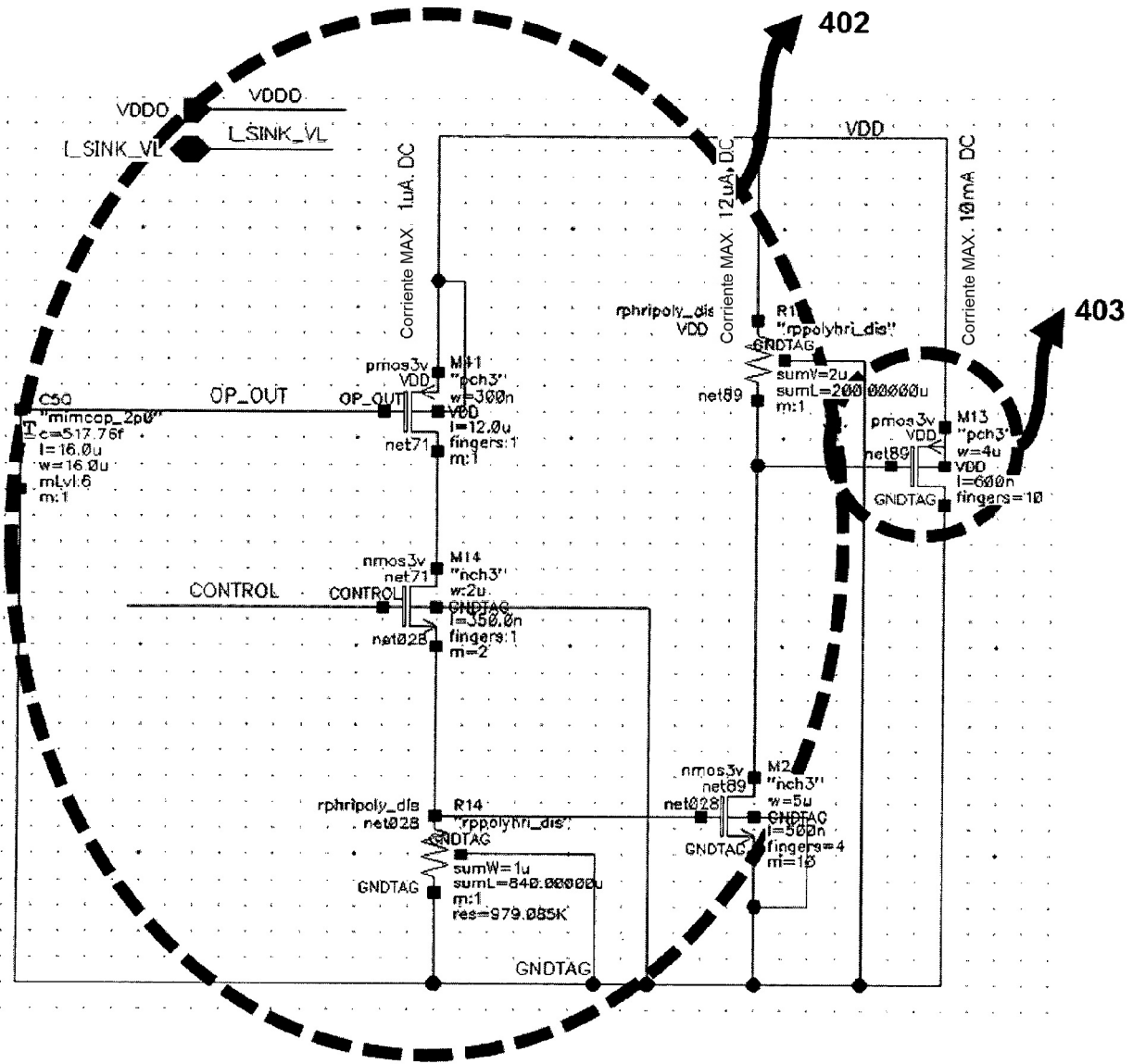


Fig.5B

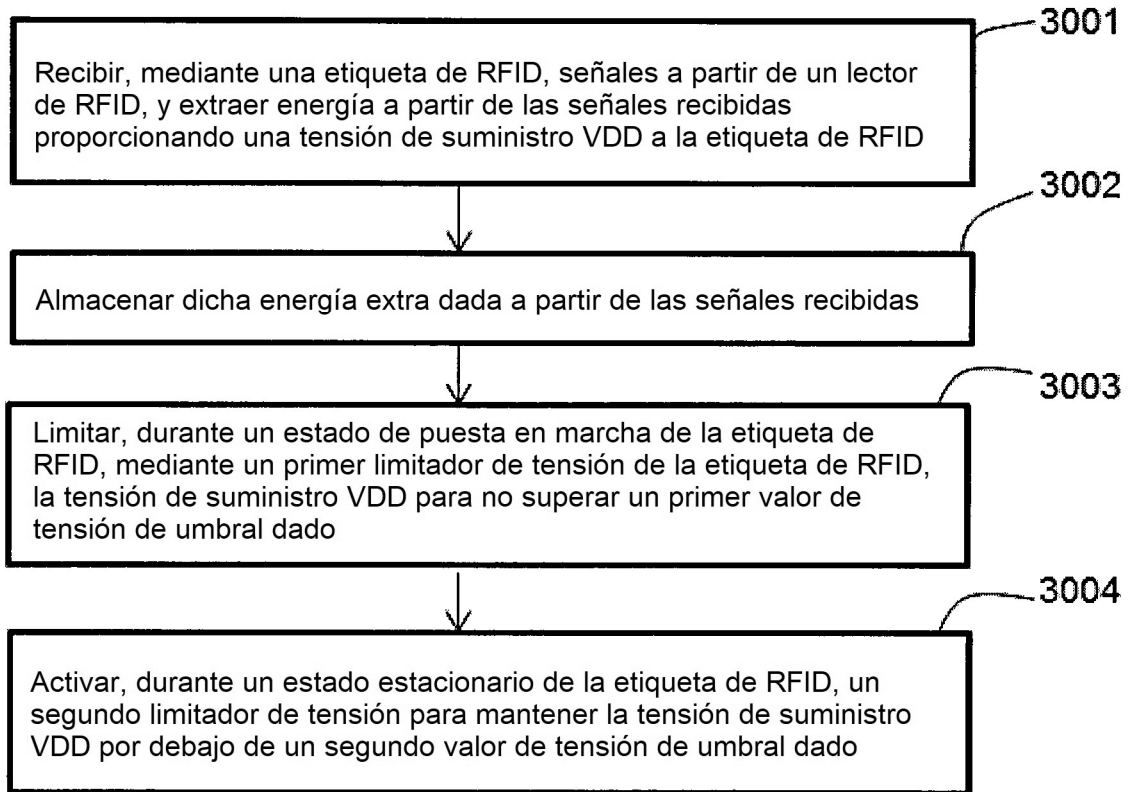


Fig. 6