

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 682**

51 Int. Cl.:

**G06K 19/07** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2016** E 16001200 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019** EP 3249584

54 Título: **Etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) y método de monitorización de calidad de servicio (QoS) de una etiqueta de RFID**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.04.2020**

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:

**ZALBIDE AGUIRREZABALAGA, IBON;**  
**PARDO SÁNCHEZ, DANIEL;**  
**BERIAIN RODRÍGUEZ, ANDONI;**  
**JIMÉNEZ IRASTORZA, AINARA;**  
**GALARRAGA MARTIN, IÑAKI;**  
**BERENGUER PÉREZ, ROQUE JOSÉ;**  
**ALONSO DOMINGO, ARITZ y**  
**NAVARRO PÉREZ, EZEQUIEL**

74 Agente/Representante:

**SALIS, Eii**

**ES 2 751 682 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 de monitorización de calidad de servicio (QoS) 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 de monitorización de calidad de servicio (QoS) de una etiqueta de RFID.

10

### Antecedentes de la invención

Casi todos los sistemas de comunicación incluyen el concepto de calidad de servicio (QoS) con el fin de garantizar una comunicación apropiada entre emisor y receptor. Incluso en comunicación de RFID, el protocolo de comunicación define códigos de CRC con el fin de comprobar la sistematicidad de datos y nuevos intentos si se reciben datos corruptos. La mayoría de los lectores de RFID también implementan lectura de RSSI con el fin de evaluar la intensidad del enlace de comunicación con una etiqueta de RFID.

15

Todos estos servicios de QoS están orientados generalmente al enlace de comunicación entre el lector de RFID y la etiqueta de RFID, que es el problema principal en sistemas de comunicación activos. Los sistemas alimentados por batería también pueden incluir algún indicador de nivel de batería con el fin de alertar a un usuario final cuando tiene que cambiarse la batería. Sin embargo, este valor no está relacionado con la validez de la información que está transmitiendo.

20

25

Por otro lado, los sistemas pasivos tienen un requisito adicional: la transmisión de potencia desde el lector de RFID hasta la etiqueta de RFID. Si una etiqueta de RFID pasiva responde al lector de RFID, se supone que la etiqueta de RFID recibe alimentación y puede funcionar. Sin embargo, si un dispositivo externo (o carga) tal como un sensor o un accionador está conectado a, y alimentado a partir de, la etiqueta de RFID, se desconoce la calidad del suministro de potencia proporcionado al dispositivo externo. Aunque este suministro de potencia proporcionado esté fuera del valor requerido, la etiqueta de RFID puede responder al lector de RFID con información incierta o inválida.

30

En tal caso, el lector de RFID puede obtener una respuesta a partir de la etiqueta de RFID que puede ser correcta desde el punto de vista de dicho enlace de comunicación, pero los datos incluidos en la respuesta pueden ser incorrectos dado que el dispositivo externo puede haberse alimentado con condiciones de suministro inapropiadas.

35

La presente invención se centra en resolver tal problema técnico.

Se conocen algunas patentes o solicitud de patente en este campo técnico.

40

Por ejemplo, la patente europea EP-B1-2709041 da a conocer un sistema, y un método correspondiente, para monitorizar el estado de salud de una etiqueta de RFID. El sistema comprende un dispositivo de lector que puede hacerse funcionar para leer datos a partir de dicha etiqueta de RFID, en el que dicho dispositivo de lector está dispuesto para determinar el estado de salud de la etiqueta de RFID leyendo un valor de parámetro indicativo de dicho estado de salud a partir de la etiqueta de RFID. A diferencia de la invención propuesta, la etiqueta de RFID de esta patente no está configurada para el suministro de potencia de un dispositivo externo tal como un sensor o un accionador, ni tampoco puede monitorizar dicho suministro de potencia con el fin de conocer un estado de energía de la etiqueta de RFID.

45

El documento US-A1-2008100455 proporciona una etiqueta de dispositivo de identificación que incluye un chip de semiconductor; una antena acoplada al chip de semiconductor; una capa de material, acoplada al chip de semiconductor, y adaptada para proporcionar una señal visual o audible persistente que puede observarse por un ser humano; y un controlador acoplado a la capa de material y adaptado para hacer que el material proporcione la señal. La etiqueta de dispositivo de identificación puede estar adaptada para almacenar uno o más bits que indican si una parte a la que se acopla la etiqueta de dispositivo de identificación está incluida en un subconjunto de partes con el fin de que un lector tenga conocimiento de ello.

50

55

El documento US-A1-2009235106 da a conocer un método para determinar los requisitos de suministro de potencia de un sistema de procesamiento de datos, en el que el sistema de procesamiento de datos está asociado con una pluralidad de unidades reemplazables en campo. El método comprende identificar, a partir de una etiqueta electrónica asociada con una unidad reemplazable en campo, un identificador único y un requisito de suministro de potencia de la unidad reemplazable en el campo; identificar una etiqueta de recinto electrónica asociada con un sistema de procesamiento de datos; asociar la etiqueta electrónica de una unidad reemplazable en el campo con la etiqueta de recinto electrónica del sistema de procesamiento de datos; indicar a la etiqueta de recinto electrónica que calcule el requisito de suministro de potencia del sistema de procesamiento de datos a partir del requisito de suministro de potencia identificado de la unidad reemplazable en el campo asociada, asociada con la etiqueta

60

65

electrónica.

Sin embargo, ninguna de las patentes o solicitudes de patente mencionadas anteriormente aborda y resuelve el problema técnico mencionado anteriormente.

5

### Descripción de la invención

Realizaciones de la presente invención proporcionan según un primer aspecto 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 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; un segundo módulo de comunicación adaptado y configurado para comunicarse con al menos un dispositivo externo; 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 externo usando dicha energía almacenada.

De manera diferente a las propuestas conocidas, la etiqueta de RFID comprende además un módulo de control en conexión con el primer módulo de comunicación y el segundo módulo de comunicación. El módulo de control está adaptado y configurado para realizar un seguimiento de dicha tensión de suministro de potencia proporcionada por dicha salida de potencia al dispositivo externo (por ejemplo un sensor de temperatura, entre otros).

Además, en la etiqueta de RFID propuesta el primer módulo de comunicación está adaptado y configurado además para transmitir al lector de RFID un indicador de calidad de un estado de energía de la etiqueta de RFID basándose en el resultado de dicho seguimiento. Por tanto, con esta información, el lector de RFID puede decidir cómo proceder. Dependiendo de la condición de suministro de la etiqueta de RFID el lector de RFID puede aceptar o ignorar la respuesta de la misma.

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 tiene una batería para detección u otras funciones, pero no para transmisión de datos.

Según una realización, el módulo de control comprende dos comparadores electrónicos. El primero de los comparadores electrónicos está configurado para determinar si la tensión de suministro de potencia proporcionada es superior (o igual) a valor umbral de tensión mínimo que puede requerirse por el dispositivo externo. El segundo de los comparadores electrónicos está configurado para determinar si la tensión de suministro de potencia proporcionada es superior (o igual) a valor umbral de tensión máximo que puede requerirse por el dispositivo externo.

El valor umbral de tensión mínimo cuando el dispositivo externo es un sensor de temperatura está preferiblemente comprendido dentro de un intervalo de 1,6 a 1,9 V y el valor umbral de tensión máximo está preferiblemente comprendido dentro de un intervalo de 2,8 a 3,2 V. Más preferiblemente, el valor umbral de tensión mínimo es de 1,8 V y el valor umbral de tensión máximo es de 3 V.

Alternativamente, el módulo de control comprende un convertidor analógico digital (ADC) para determinar la tensión de suministro de potencia proporcionada al dispositivo externo.

Según una realización, el módulo de control realiza de manera continua (es decir, de manera ininterrumpida) dicho seguimiento de la tensión de suministro de potencia. Alternativamente, según otra realización, el módulo de control realiza dicho seguimiento de la tensión de suministro de potencia de manera periódica, cada cierto periodo de tiempo.

Realizaciones de la presente invención también proporcionan, según un segundo aspecto, un método de monitorización de calidad de servicio (QoS) de una etiqueta de RFID. El método comprende recibir, mediante un primer módulo de comunicación de dicha etiqueta de RFID, señales a partir de un lector de RFID, y extraer, a partir de las señales recibidas, energía 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 mediante 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 al menos un dispositivo externo usando dicha energía almacenada; realizar un seguimiento, mediante un módulo de control de la etiqueta de RFID en conexión con el segundo módulo de comunicación y con el primer módulo de comunicación, de la tensión de suministro de potencia proporcionada por la salida de potencia al dispositivo externo; y transmitir mediante el primer módulo de comunicación al lector de RFID un indicador de calidad de un estado de energía de la

etiqueta de RFID basándose en el resultado de dicho seguimiento.

**Breve descripción de los dibujos**

5 Las anteriores y otras ventajas y características 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:

10 La figura 1 es una ilustración esquemática de la etiqueta de RFID propuesta según una realización preferida de la presente invención.

15 La figura 2 ilustra una realización del módulo de control de la etiqueta de RFID de la figura 1. Según esta realización, el módulo de control incluye dos comparadores electrónicos para realizar un seguimiento de una tensión de suministro de potencia proporcionada por la etiqueta de RFID a un dispositivo externo.

La figura 3 ilustra diferentes realizaciones de una etiqueta de RFID situada a diferentes distancias a partir de un lector de RFID.

20 La figura 4 ilustra otra realización del módulo de control de la etiqueta de RFID de la figura 1. Según esta realización, el módulo de control incluye un ADC para realizar dicho seguimiento.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método de monitorización de QoS de una etiqueta de RFID según una realización de la presente invención.

**25 Descripción detallada de realizaciones preferidas**

La figura 1 muestra una realización preferida de la etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) propuesta. Según esta realización particular, la etiqueta 200 de RFID es una etiqueta de RFID pasiva, es decir la etiqueta de RFID no incluye una batería, e incluye dos módulos 201 y 202 de comunicación (o módulos de comunicación primero y segundo, respectivamente), estando cada uno conectado operativamente a un módulo 203 de almacenamiento de energía tal como un condensador. También se incluye una salida 204 de potencia en conexión con, y alimentada por, el segundo módulo 202 de comunicación.

35 El primer módulo 201 de comunicación está configurado para recibir señales tales como señales de RF UHF a partir de un lector 100 de RFID (también ilustrado en la figura), para ello, el primer módulo 201 de comunicación incluye medios para extraer energía a partir de las señales recibidas a partir del lector 100 de RFID proporcionando una tensión de suministro V<sub>dd</sub> 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, se carga el condensador. La tensión de suministro V<sub>dd</sub> depende de la distancia entre el lector 100 de RFID y la etiqueta 200 de RFID.

45 El segundo módulo 202 de comunicación se proporciona para la comunicación con al menos un dispositivo 300 externo, en este ejemplo particular un sensor de temperatura, que se especifica que en este ejemplo funciona de manera apropiada a entre 1,8 V y 3,6 V, y la salida 204 de potencia se proporciona para accionar dicho dispositivo 300 externo a partir de la energía recopilada (es decir almacenada) mediante la etiqueta 200 de RFID. La precisión del dispositivo 300 externo depende de la tensión de suministro de potencia proporcionada. Si la tensión de suministro de potencia es superior a 3 V la precisión del dispositivo 300 externo es de 0,01°C, mientras que si la tensión de suministro de potencia es inferior a 3 V la precisión es de 1°C.

50 La etiqueta 200 de RFID propuesta para realizar un seguimiento de la tensión de suministro de potencia proporcionada al dispositivo 300 externo incluye además un módulo 205 de control que está en conexión con ambos de los módulos 201, 202 de comunicación.

55 La figura 2 ilustra una realización del módulo 205 de control. Según esta realización, el módulo 205 de control comprende dos comparadores 205A y 205B electrónicos con el fin de determinar si la tensión de suministro de potencia proporcionada al dispositivo 300 externo es superior (o en algunas realizaciones también igual) a un valor umbral de tensión mínimo V<sub>mín</sub> requerido por el dispositivo 300 externo (por ejemplo, comprendido dentro de un intervalo de 1,6 a 1,9 V) o superior (o en algunas realizaciones también igual) a un valor umbral de tensión máximo V<sub>máx</sub> requerido por el dispositivo 300 externo (por ejemplo comprendido dentro de un intervalo de 2,8 a 3,2 V). Preferiblemente, el valor umbral de tensión mínimo V<sub>mín</sub> es de 1,8 V y el valor umbral de tensión máximo V<sub>máx</sub> es de 3 V.

65 Las salidas de los comparadores 205A, 205B electrónicos, que están conectadas a un procesador digital de la etiqueta 200 de RFID (no ilustrado por simplicidad de las figuras), están incluidas en la respuesta (por ejemplo, incluyendo una serie de bits) de la etiqueta 200 de RFID al lector 100 de RFID cuando se transmiten al lector 100 de RFID los datos sobre el dispositivo 300 externo, proporcionando así un indicador de calidad de un estado de energía

de la etiqueta 200 de RFID.

Tal como se mencionó anteriormente, la tensión de suministro Vdd mediante la cual se alimenta y funciona la etiqueta 200 de RFID depende de la distancia entre el lector 100 de RFID y la etiqueta 200 de RFID. La figura 3 muestra diferentes realizaciones con diferentes distancias entre el lector 100 de RFID y la etiqueta 200 de RFID. El dispositivo 300 externo de estas realizaciones también es un sensor de temperatura. En la figura 3A, la distancia entre el lector 100 de RFID y la etiqueta 200 de RFID es de 5 metros, obteniendo una tensión de suministro Vdd de 0,5 V, lo cual no es suficiente para encender la etiqueta 200 de RFID o el dispositivo 300 externo. Por consiguiente, no se reciben datos en el lector 100 de RFID. En la figura 3B, la distancia entre el lector 100 de RFID y la etiqueta 200 de RFID es de 4 metros, obteniendo una tensión de suministro Vdd de 1,2 V. Esta tensión de suministro Vdd es suficiente para que la etiqueta 200 de RFID empiece a funcionar; sin embargo, no es suficiente para encender el dispositivo 300 externo. Dado que el primer enlace 201 de comunicación está funcionando, pueden recuperarse datos referentes a la etiqueta 200 de RFID (ID tal como se denomina en la figura) y el dispositivo 300 externo (temperatura) a partir del lector 100 de RFID. El indicador de calidad proporcionado por la etiqueta 200 de RFID se usa para notificar al lector 100 de RFID de que los datos son inválidos ya que el valor de tensión de suministro de potencia está por debajo del mínimo. En la figura 3C, la distancia entre el lector 100 de RFID y la etiqueta 200 de RFID se establece a 3 m, obteniendo una tensión de suministro de 2,0 V. Esta tensión de suministro Vdd es lo suficientemente alta como para encender tanto la etiqueta 200 de RFID como el dispositivo 300 externo; sin embargo, el dispositivo 300 externo en esta situación estará funcionando con una baja precisión ya que la tensión de suministro de potencia es inferior al valor umbral de tensión máximo Vmáx. El indicador de calidad proporcionado por la etiqueta 200 de RFID (es decir, la serie de bits incluida en la respuesta de la etiqueta 200 de RFID al lector 100 de RFID indicativa de la tensión de suministro de potencia proporcionada al dispositivo 300 externo) notifica al lector 100 de RFID de esta situación. Finalmente, en la figura 3D la distancia entre el lector 100 de RFID y la etiqueta 200 de RFID es de 2 m, de modo que la tensión de suministro Vdd obtenida es de 3,3 V. En este caso, se encienden tanto la etiqueta 200 de RFID como el dispositivo 300 externo, y además, el dispositivo 300 externo está funcionando con alta precisión. El indicador de calidad proporcionado por la etiqueta 200 de RFID al lector 100 de RFID notificará al lector 100 de RFID de esta situación favorable.

Aunque en las realizaciones descritas anteriormente el dispositivo 300 externo es un sensor de temperatura, la etiqueta 200 de RFID en realizaciones alternativas puede encender cualquier otro tipo de sensor o accionador 300. Según estas realizaciones alternativas, los valores de los valores umbrales de tensión mínimo y máximo Vmín y Vmáx dependerán del sensor o accionador usado.

Haciendo ahora referencia a la figura 4, en la misma se ilustra otra realización del módulo 205 de control. Según esta realización, el módulo 205 de control comprende un convertidor 205C analógico digital (ADC) para determinar la tensión de suministro de potencia proporcionada al dispositivo 300 externo. De manera diferente de la realización de la figura 2, en este caso la salida del ADC 205C indica el valor de dicha tensión de suministro de potencia proporcionada con determinada precisión. Este valor se incluirá en la respuesta de la etiqueta 200 de RFID al lector 100 de RFID para proporcionar el indicador de calidad de un estado de energía de la etiqueta 200 de RFID.

También puede implementarse otra implementación diferente del módulo 205 de control sin alejarse del alcance de protección de presente invención.

Haciendo ahora referencia a la figura 5, en la misma se ilustra una realización de un método de monitorización de QoS de una etiqueta 200 de RFID, una etiqueta de RFID o bien pasiva o bien semipasiva. Según este método, en la etapa 5001, una etiqueta 200 de RFID recibe señales a partir de un lector 100 de RFID y extrae a partir de las señales recibidas energía proporcionando una tensión de suministro Vdd a la etiqueta 200 de RFID. Después, en la etapa 5002, la etiqueta 200 de RFID almacena dicha energía extraída a partir de las señales recibidas del lector 100 de RFID. Con la energía almacenada, en la etapa 5003, la etiqueta 200 de RFID enciende un dispositivo 300 externo tal como un sensor o un accionador. Después, en la etapa 5004, se realiza un seguimiento de la tensión de suministro de potencia proporcionada al dispositivo 300 externo. Finalmente, en la etapa 5005, se transmite un indicador de calidad de un estado de energía de la etiqueta 200 de RFID (por ejemplo implementado como una serie de bits) basándose en el resultado de dicho seguimiento al lector 100 de RFID. La transmisión del indicador de calidad se realiza, según una realización, en cumplimiento con la norma C1G2 actual. Debe observarse que también pueden usarse otras normas de comunicación o incluso comandos personalizados o privados para transmitir el indicador de calidad al lector 100 de RFID.

El seguimiento de la tensión de suministro de potencia proporcionada al dispositivo 300 externo puede realizarse o bien de manera continua o bien de manera periódica mediante un módulo 205 de control de la etiqueta 200 de RFID.

Según otra realización, en este caso no ilustrada, la etiqueta 200 de RFID es una etiqueta de RFID semipasiva. En este caso, además de los elementos de las realizaciones de las figuras 1 y 2 ó 4, la etiqueta de RFID incluye además una batería para detección u otras funciones, pero no para transmisión de datos.

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 segundo módulo (202) de comunicación adaptado y configurado para comunicarse con al menos un dispositivo (300) externo; y
  - 20 - una salida (204) 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 al menos un dispositivo (300) externo usando dicha energía almacenada en dicho al menos un módulo de almacenamiento de energía,
  - 25 caracterizada porque:
    - la etiqueta (200) de RFID comprende además un módulo (205) de control en conexión con el segundo módulo (202) de comunicación, estando dicho módulo (205) de control adaptado y configurado para realizar un seguimiento de dicha tensión de suministro de potencia proporcionada por dicha salida (204) de potencia al al menos un dispositivo (300) externo;
    - estando el módulo (205) de control además en conexión con el primer módulo (201) de comunicación; y
    - 30 - estando el primer módulo (201) de comunicación adaptado y configurado además para transmitir al lector (100) de RFID un indicador de calidad de un estado de energía de la etiqueta (200) de RFID basándose en el resultado de dicho seguimiento de dicha tensión de suministro de potencia.
- 35 2. Etiqueta de RFID según la reivindicación 1, en la que el módulo (205) de control comprende dos comparadores (205A, 205B) electrónicos, estando un primero de dichos dos comparadores (205A) electrónicos configurado para determinar si la tensión de suministro de potencia proporcionada es superior o igual a un valor umbral de tensión mínimo ( $V_{mín}$ ) que puede requerirse por el al menos un dispositivo (300) externo, y estando un segundo de dichos dos comparadores (205B) electrónicos configurado para determinar si la tensión de suministro de potencia proporcionada es superior o igual a un valor umbral de tensión máximo ( $V_{máx}$ ) que puede requerirse por el al menos un dispositivo (300) externo.
- 40 3. Etiqueta de RFID según la reivindicación 2, en la que el al menos un dispositivo (300) externo es un sensor de temperatura, y en la que dicho valor umbral de tensión mínimo ( $V_{mín}$ ) está comprendido dentro de un intervalo de 1,6 a 1,9 V y dicho valor umbral de tensión máximo ( $V_{máx}$ ) está comprendido dentro de un intervalo de 2,8 a 3,2 V.
- 45 4. Etiqueta de RFID según la reivindicación 3, en la que el valor umbral de tensión mínimo ( $V_{mín}$ ) es de 1,8 V y el valor umbral de tensión máximo ( $V_{máx}$ ) es de 3 V.
- 50 5. Etiqueta de RFID según la reivindicación 1, en la que el módulo (205) de control comprende un convertidor analógico digital, ADC, (205C) para determinar la tensión de suministro de potencia proporcionada al dispositivo 300 externo.
- 55 6. Etiqueta de RFID según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el módulo (205) de control está configurado para realizar de manera continua dicho seguimiento.
7. Etiqueta de RFID según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 5, en la que el módulo (205) de control está configurado para realizar de manera periódica dicho seguimiento.
- 60 8. Etiqueta de RFID según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una etiqueta de RFID pasiva.
9. Etiqueta de RFID según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, que comprende una etiqueta de RFID semipasiva, comprendiendo además la etiqueta (200) de RFID una batería.
- 65 10. Método de monitorización de calidad de servicio (QoS) de una etiqueta de identificación por radiofrecuencia

(RFID) según las reivindicaciones 1 a 9, que comprende:

5 - 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, a partir de las señales recibidas, energía proporcionando una tensión de suministro Vdd a la etiqueta (200) de RFID;

10 - 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; y

15 - proporcionar mediante una salida (204) de potencia 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 al menos un dispositivo (300) externo usando dicha energía almacenada en dicho al menos un módulo de almacenamiento de energía,

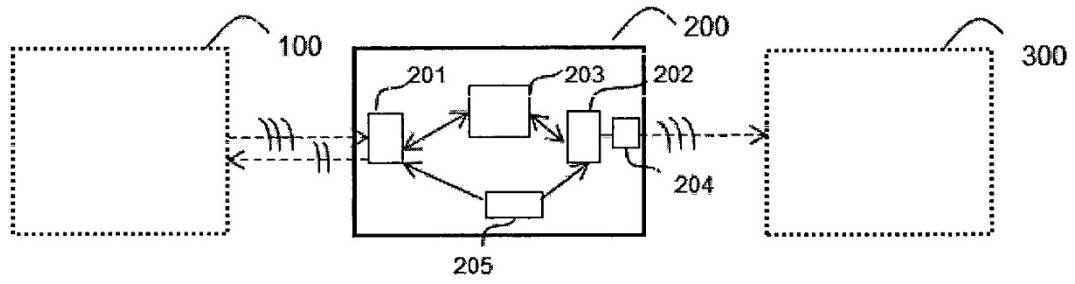
20 caracterizado porque el método comprende además:

25 - realizar un seguimiento, mediante un módulo (205) de control de la etiqueta (200) de RFID en conexión con el segundo módulo (202) de comunicación y con el primer módulo (201) de comunicación, de la tensión de suministro de potencia proporcionada por la salida (204) de potencia al al menos un dispositivo (300) externo; y

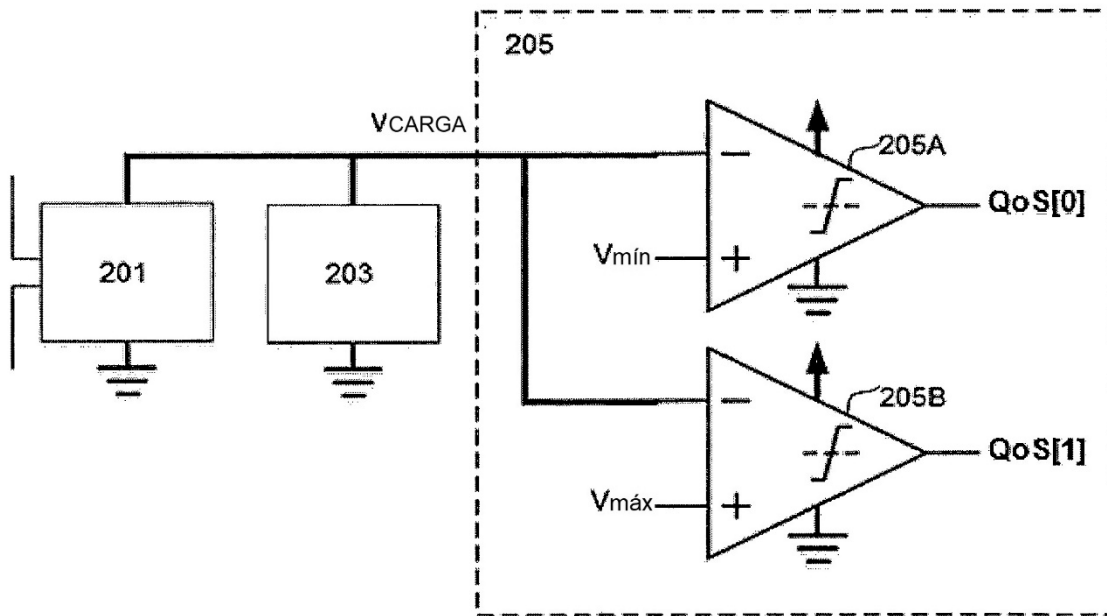
30 - transmitir mediante el primer módulo (201) de comunicación al lector (100) de RFID un indicador de calidad de un estado de energía de la etiqueta (200) de RFID basándose en el resultado de dicho seguimiento de dicha tensión de suministro de potencia.

11. Método según la reivindicación 10, que comprende realizar de manera continua dicho seguimiento.

12. Método según la reivindicación 10, que comprende realizar de manera periódica dicho seguimiento.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



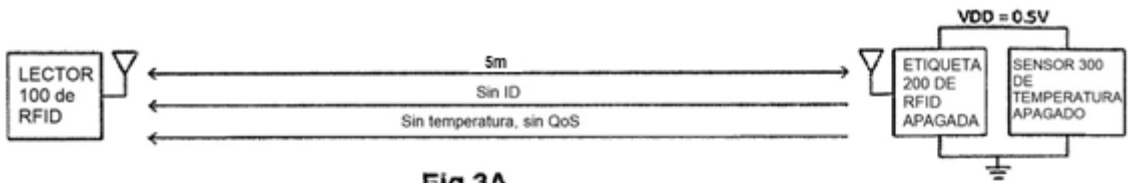


Fig.3A

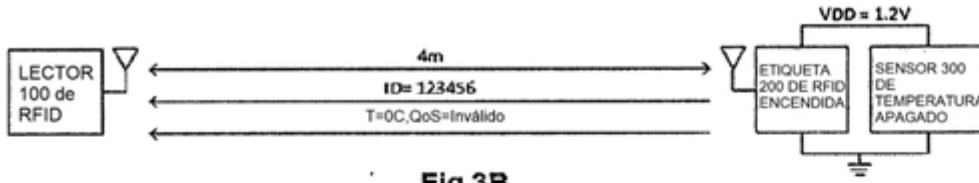


Fig.3B

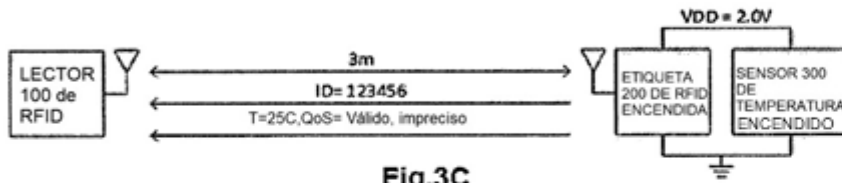


Fig.3C

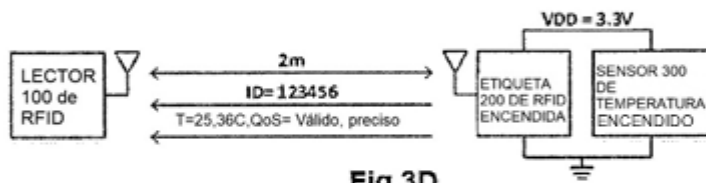


Fig.3D

Fig. 3

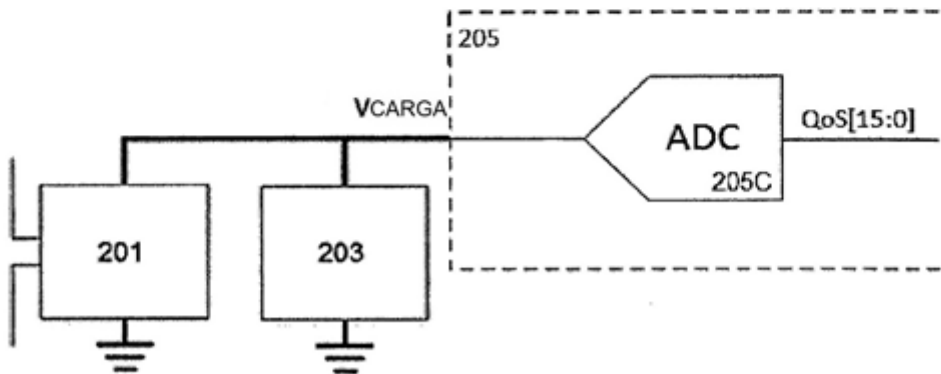
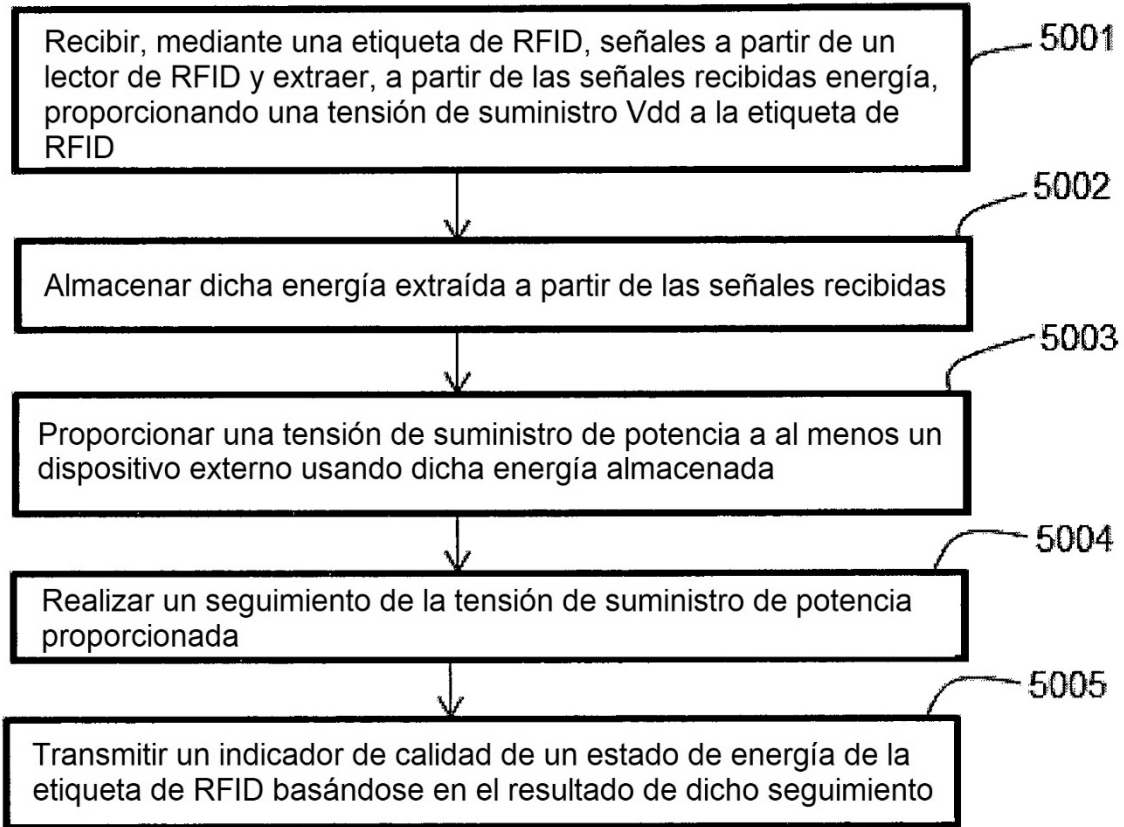


Fig. 4



**Fig. 5**