

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 660**

51 Int. Cl.:  
**G06K 7/00**

(2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03751850 .3**

96 Fecha de presentación: **11.08.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1527616**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2005**

54 Título: **Procedimiento de potencia pulsada para un alcance de lectura incrementado para un lector de identificación de frecuencias de radio**

30 Prioridad:  
**09.08.2002 US 216576**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.05.2012**

73 Titular/es:  
**Sensormatic Electronics, LLC  
One Town Center Road  
Boca Raton, FL 33486, US**

72 Inventor/es:  
**PATTERSON, Hubert, A. y  
LAZO, Philip, A.**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 380 660 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**

Procedimiento de potencia pulsada para un alcance de lectura incrementado para un lector de identificación de frecuencias de radio.

**Referencias cruzadas a solicitudes relacionadas**

5 No aplicable

**Declaración relativa a la investigación o desarrollo federalmente promocionado**

No aplicable

**Antecedentes de la invención**

**Campo de la invención**

10 La invención se refiere al campo de la salida de potencia de un lector de identificación de frecuencias de radio (RFID) y, más concretamente, a un procedimiento de salida de potencia pulsada y continua para un lector de RFID.

**Descripción de la técnica relacionada**

15 Los sistemas de RFID son cada vez más utilizados en una diversidad de aplicaciones entre las cuales se encuentra el control de inventarios y la vigilancia de artículos. En los sistemas de RFID un lector de RFID transmite una señal de interrogación de RFID. Un marcador o etiqueta de RFID recibe la señal de interrogación de RF transmitida y responde con una señal de contestación que incluye la información de identificación y otros datos tal y como se conoce en la técnica. El lector de RFID recibe la señal de la respuesta del marcador de RFID y recupera la información relevante contenida dentro de la señal. El marcador de RFID debe estar dentro de un radio máximo predeterminado respecto del lector de RFID para que el lector de RFID pueda detectar y recuperar los datos procedentes de la señal de respuesta del marcador de RFID. Si el lector de RFID no recibe una señal de respuesta, el lector de RFID continuará transmitiendo la señal de interrogación de RFID, la cual será irradiada al entorno.

20 Las etiquetas pasivas de RFID son energizadas mediante la señal de interrogación transmitida procedente del lector de RFID. Cuando la señal de interrogación es recibida, la etiqueta contestará con sus datos almacenados. El tiempo para la comunicación de ida y vuelta del lector y el marcador depende de la cantidad de datos que están siendo transferidos y la tasa de transmisión de datos. Cuando hay múltiples etiquetas dentro de la señal de interrogación transmitida, se utiliza un algoritmo de multietiqueta para clasificar los datos procedentes de cada etiqueta, lo cual incrementa el tiempo de lectura. El hallar una sola etiqueta puede tardar del orden de 10 ms, y hasta 100 ms o más si hay un número mayor de etiquetas en el área. La ralentización del tiempo de lectura está relacionada con el modo en que el sistema gestiona las etiquetas anteriormente leídas. Una vez que una etiqueta se ha identificado al lector y que sus datos son transferidos, la etiqueta es instruida (para recordar) que fue leída y deja de contestar al campo de interrogación. El lector puede entonces continuar con la siguiente etiqueta. Cuando el campo de interrogación que incide sobre una etiqueta cae por debajo de un umbral, la etiqueta se desconecta temporalmente u "olvida" que fue leída. La etiqueta será reinicializada y empezará a responder de nuevo cuando el campo de interrogación se eleve por encima de un valor de umbral. Las etiquetas situadas en el borde del nivel del campo de interrogación correspondiente al valor de umbral para energizar una etiqueta se estarán constantemente reinicializando. Si las etiquetas intentan volver a comunicar a intervalos frecuentes, el algoritmo de multietiqueta se ralentizará y puede no ser capaz de leer todas las etiquetas existentes dentro de su alcance de lectura.

35 La velocidad y el alcance de lectura se reduce de acuerdo con el número de etiquetas que están siendo energizadas por la señal de interrogación y por el nivel de potencia del campo. Para mejorar la situación pueden utilizarse etiquetas de RFID activas. Una etiqueta de RFID activa incluye una batería para energizar la etiqueta. Por desgracia, las etiquetas de RFID activas son demasiados costosas para muchas aplicaciones. Alternativamente, los lectores de RFID pueden transmitir en niveles de potencia más altos para mantener etiquetas pasivas múltiples energizadas durante la lectura, proporcionando un alcance de lectura incrementado. Sin embargo, las restricciones sobre las emisiones de RF limitan el nivel de la potencia a la cual pueden operar los lectores de RFID.

45 El documento EP 1 148 437 divulga un sistema de RFID que incluye un medio de control y un medio de transpondedor en forma de etiqueta. El transpondedor incluye un transpondedor principal para la generación de un campo electromagnético principal y un transpondedor auxiliar que comprende un oscilador auxiliar para excitar una antena auxiliar. La energía del campo auxiliar generado por el transpondedor auxiliar es más débil por un factor de al menos 100 que la energía del campo principal.

50 **Breve resumen de la invención**

La presente invención proporciona un procedimiento para energizar un lector de RFID para incrementar la capacidad de lectura de multietiqueta, e incrementar el alcance de lectura pasiva sin maximizar el nivel de potencia transmitida. El procedimiento incluye transmitir una señal de interrogación de identificación de radiofrecuencia para incrementar un alcance de la lectura de la tarjeta de radiofrecuencia mediante la transmisión en primer término de una señal de

interrogación de identificación de radiofrecuencia pulsada. Cuando una señal de respuesta procedente de una etiqueta de identificación de radiofrecuencia es recibida, la señal de interrogación de identificación de radiofrecuencia pulsada y una señal de interrogación de identificación de radiofrecuencia continua son transmitidas de forma simultánea. Solo después de recibir una señal de respuesta procedente de otra etiqueta de identificación de radiofrecuencia, continuar la transmisión de dichas señales de interrogación de identificación de radiofrecuencia pulsada y continua hasta que ya no se reciba ninguna señal de respuesta, a continuación transmitir solo dicha señal de interrogación de identificación de radiofrecuencia pulsada.

El procedimiento incluye así mismo, después de recibir una señal de respuesta, leer los datos asociados con la etiqueta de identificación de radiofrecuencia y, a continuación, desactivar la etiqueta de identificación de radiofrecuencia para que deje de responder a la señal de identificación de radiofrecuencia.

El procedimiento puede, así mismo, incluir, antes de transmitir solo la señal de interrogación de identificación de radiofrecuencia pulsada después de no recibir una señal de respuesta procedente de otra etiqueta de identificación de radiofrecuencia, activar todas las etiquetas de identificación de radiofrecuencia. Alternativamente, solo se activa una etiqueta de identificación de radiofrecuencia específica o preseleccionada.

Los objetivos, ventajas y aplicaciones de la presente invención se pondrán de manifiesto mediante la descripción detallada subsecuente de formas de realización de la invención.

### Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

La Figura 1 es una representación esquemática de una primera forma de realización de la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama de flujo del procedimiento inventivo.

La Figura 3 es una forma de realización alternativa a la mostrada en la Fig. 2

La Figura 4 es una forma de realización alternativa a la mostrada en la Fig. 2.

### Descripción detallada de la invención

Las Reglamentaciones de los Estados Unidos y de Europa limitan el nivel de potencia de las transmisiones procedentes de lectores de RFID. Por ejemplo, a 2450 MHz, las reglamentaciones limitan las emisiones de RFID a 500 mvatios continuos o 4 vatios a un ciclo de trabajo del 15% medido a lo largo de 200 ms. La transmisión continua a 500 mvatios solo proporcionará unos alcances de lectura del orden de 25 a 50 cm. Para incrementar el alcance de lectura, la transmisión puede ser pulsada hasta 4 vatios por 30 ms de una vez, por las reglamentaciones. Treinta ms es un tiempo insuficiente para ejecutar un algoritmo de multietiqueta. Las etiquetas pueden reinicializarse durante el tiempo de la actividad entre 30 pulsos ms y el lector leerá algunas etiquetas múltiples veces mientras que otras etiquetas pueden no ser nunca leídas.

Con referencia a la Fig. 1, una solución al problema consiste en transmitir de forma simultánea una señal de interrogación continua y una señal de interrogación pulsada. La interrogación continua mantendrá las etiquetas "vivas" de manera que no se reinicialicen entre impulsos. La señal pulsada incrementará el alcance de lectura, mientras que la señal continua reducirá el tiempo de lectura. El lector 2 de RFID transmite una señal de interrogación pulsada reenviada por unos rayos 3, y una señal de interrogación continua representada por una curva 4. La curva 4 ilustra el umbral del nivel de potencia continuo generado por el lector de RFID dentro de un radio 5, el cual es un nivel suficiente para mantener energizadas las etiquetas 6 que están relativamente cerca del lector 2. Las etiquetas distantes 8 que están más allá del radio 5 serán energizadas por las señales 3 de interrogación pulsadas, pero pueden cancelarse entre impulsos. Típicamente, cada etiqueta contiene un pequeño condensador para contener una potencia activada durante un periodo de tiempo. Los lectores de RFID convencionales no transmiten las señales pulsadas 3 y, por consiguiente, el alcance de la lectura está limitado a aquellas etiquetas que caen dentro del radio 5. Si solo son transmitidas las señales 3 de interrogación pulsadas, las etiquetas cercanas 6 y las etiquetas lejanas 8 son capaces de desconectarse temporalmente entre impulsos provocando un retraso en la lectura de las etiquetas. Si una señal 4 de interrogación continua es transmitida de forma simultánea con las señales 3 de interrogación pulsada, las etiquetas 6 permanecerán activadas y la comunicación puede ser completada de una manera ordenada, tal y como se expone con todo detenimiento más adelante, antes de que más etiquetas distantes 8 sean leídas. Las etiquetas distantes 8 serán leídas por la señal 3 de interrogación pulsada, pero dado el potencial de desconexión temporal o reinicialización, las etiquetas 8 tardarán tiempo en leer esas etiquetas 6, las cuales permanecen energizadas. Un algoritmo de multietiqueta puede ser utilizado para leer rápidamente las etiquetas 6, las cuales permanecen energizadas por la señal 4 de interrogación continua, de esta manera mejorará el tiempo de lectura de todas las etiquetas 6 y 8, dentro del alcance de la señal 3 de interrogación pulsada.

La comunicación entre el lector 2 de RFID y las etiquetas de RFID depende del protocolo concreto utilizado, según es conocido en la técnica. En un ejemplo utilizado en la presente memoria para ilustrar la invención, el lector de RFID transmite una señal de interrogación codificada para buscar una etiqueta. Una etiqueta que recibe la señal de interrogación responde con una ID de la etiqueta. El lector, a continuación, utiliza la ID para dirigirse a esa etiqueta

concreta, haciendo que la etiqueta transmita sus datos almacenados. Los datos almacenados pueden ser cualquier tipo de información y están normalmente asociados con el artículo sobre el cual está fijada la etiqueta. El lector puede, a continuación, comunicar a la etiqueta que se desactive por ahora para que continúe respondiendo a la señal de interrogación. El lector, a continuación, seleccionará otra ID de la etiqueta y sondeará esa etiqueta para obtener sus datos, y así sucesivamente hasta que todas las etiquetas hayan sido leídas. Cuando no se han recibido más IDs de etiquetas, el lector puede enviar una señal de activación para activar todas las etiquetas o, alternativamente, puede establecerse una comunicación con una o más etiquetas individualmente para su activación. Si no es enviada ninguna señal de activación para activar las etiquetas, entonces dichas etiquetas típicamente se activan de nuevo de forma automática después de que haya expirado un periodo de tiempo preseleccionado.

La solución anteriormente seleccionada para transmitir una señal de interrogación continua y pulsada puede traducirse en una interferencia con lectores de RFID adyacentes y con otros sistemas. Por consiguiente, la señal de interrogación continua es activada solo después de que la señal de interrogación pulsada detecta etiquetas en el área. En el ejemplo de protocolo suministrado en la presente memoria, cuando el lector de RFID detecta una ID de la etiqueta, la señal de interrogación continua es activada.

El procedimiento se ilustra en la Fig. 2. El lector de RFID inicialmente transmite una señal de interrogación de RFID pulsada en la referencia numeral 10. Si el lector de RFID recibe una señal de la etiqueta de RFID en la referencia numeral 12, el lector de RFID empieza a transmitir tanto la señal de interrogación de RFID pulsada como una señal de interrogación RFID continua en la referencia numeral 14. Los datos de la etiqueta sean leídos en la referencia numeral 16 y la etiqueta es desactivada en la referencia numeral 18 para que no continúe respondiendo a la señal de interrogación. Si otra respuesta de etiqueta es recibida en la referencia numeral 20, el lector de RFID continúa transmitiendo las señales pulsada y continua hasta que todos los datos de la etiqueta son leídos con respecto a todas las etiquetas de las referencias numerales 16 y 18, respectivamente. Cuando ya no se reciben más respuestas de etiquetas en la referencia numeral 20, el lector de RFID comienza de nuevo a transmitir solo la señal de interrogación pulsada en la referencia numeral 10, y el procedimiento continúa. Las etiquetas que han sido desactivadas en último término finalizarán el tiempo de espera y automáticamente se activarán. Alternativamente, tal y como se ilustra en la Fig. 3, el lector de RFID puede enviar una señal para activar todas la etiquetas en la referencia numeral 22. Y, tal y como se ilustra en la Fig. 4, el lector de RFID puede enviar una señal a una etiqueta específica o a un grupo específico de etiquetas para activar solo esa etiqueta o etiquetas. Por ejemplo cuando un lector de RFID, el cual, así mismo, escribe datos ha cambiado los datos de la etiqueta sobre una etiqueta o etiquetas seleccionada, los nuevos datos, de la etiqueta pueden ser verificados sin tener que volver todas las etiquetas de un área determinada.

Debe entenderse que pueden llevarse a cabo variantes y modificaciones de la presente invención sin apartarse del alcance de la misma. Por ejemplo, los impulsos transmitidos no necesitan tener una longitud de 30 ms de acuerdo con lo descrito con anterioridad, sino que pueden ser seleccionados de acuerdo con el drenaje actual del semiconductor de RFID, de acuerdo con la tasa de transmisión de datos, y de acuerdo con otros parámetros relevantes. La velocidad de repetición podría, por ejemplo, ser de 5 ms cada 33 ms, u otra velocidad seleccionada. Los niveles de potencia transmitidos pueden, así mismo, variar y solo están limitados por la reglamentación gubernativa.

Así mismo, debe entenderse que el alcance de la invención no debe ser interpretado como limitado a las formas de realización específicas divulgadas en la presente memoria, sino solo de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas interpretadas a la luz de la divulgación precedente.

**REIVINDICACIONES**

1.- Un procedimiento para la transmisión de una señal de interrogación de identificación de radiofrecuencia para incrementar un alcance de lectura de etiqueta de identificación de radiofrecuencia, que comprende:

transmitir (10) una señal (3) de interrogación de identificación de radiofrecuencia pulsada;

5 solo después de recibir una señal (12) de respuesta procedente de una etiqueta (6, 8) de identificación de radiofrecuencia, transmitir (14), de manera simultánea, dicha señal (3) de interrogación de identificación de radiofrecuencia pulsada, y una señal (4) de interrogación de identificación de radiofrecuencia continua; y

10 solo después de recibir una señal de respuesta procedente de otra etiqueta (6, 8) de identificación de radiofrecuencia, continuar la transmisión de dichas señales (3, 4) de interrogación de identificación de radiofrecuencia continua y pulsada hasta que no se reciba ninguna señal de respuesta, a continuación transmitir (10) solo dicha señal (3) de identificación de radiofrecuencia pulsada.

15 2.- El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende así mismo, después de recibir dicha señal (12) de respuesta, leer los datos (16) asociados con dicha etiqueta (6, 8) de identificación de radiofrecuencia y, desactivar (18) dicha etiqueta (6, 8) de identificación de radiofrecuencia, en el que dicha etiqueta (6, 8) de identificación de radiofrecuencia no emite una señal de respuesta.

3.- El procedimiento de la reivindicación 2, que comprende así mismo, antes de transmitir (10) solo dicha señal (3) de interrogación de radiofrecuencia pulsada, activar (20) todas las etiquetas (6, 8) de identificación de radiofrecuencia.

20 4.- El procedimiento de la reivindicación 2, que comprende así mismo, antes de transmitir (10) solo dicha señal (3) de interrogación de identificación de radiofrecuencia activada, activar (20) una etiqueta (6, 8) de identificación de radiofrecuencia preseleccionada.

25 5.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que transmitir la señal (3) de interrogación de identificación de radiofrecuencia pulsada, comprende transmitir una señal de interrogación de identificación de radiofrecuencia pulsada a un nivel de aproximadamente 4 vatios a un ciclo de trabajo de un 15% medido a lo largo de aproximadamente 200 ms.

6.- El procedimiento de la reivindicación 5, en el que transmitir la señal (3) de interrogación de identificación de radiofrecuencia pulsada y la señal (4) de interrogación de identificación de radiofrecuencia continua comprende transmitir dicha señal (3) de interrogación de identificación de radiofrecuencia pulsada y una señal (4) de interrogación de identificación de radiofrecuencia continua a un nivel de hasta aproximadamente 500 mvatios.

30

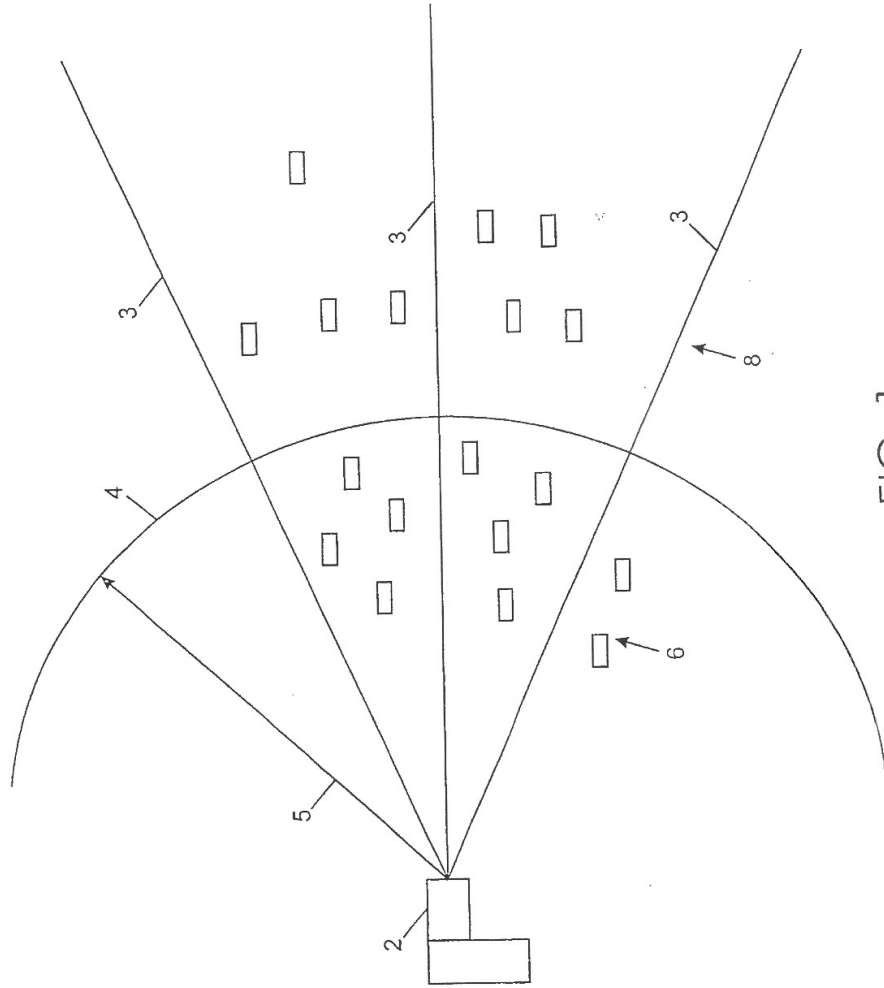


FIG. 1

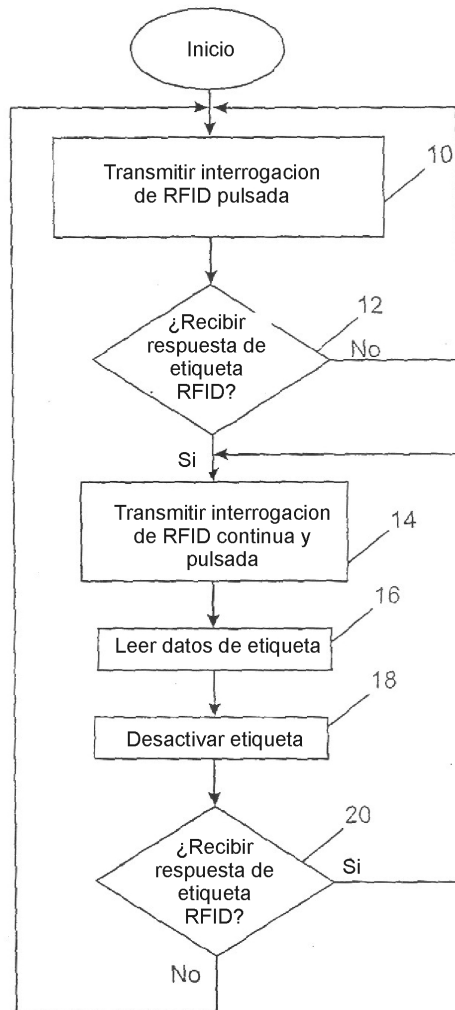


FIG. 2

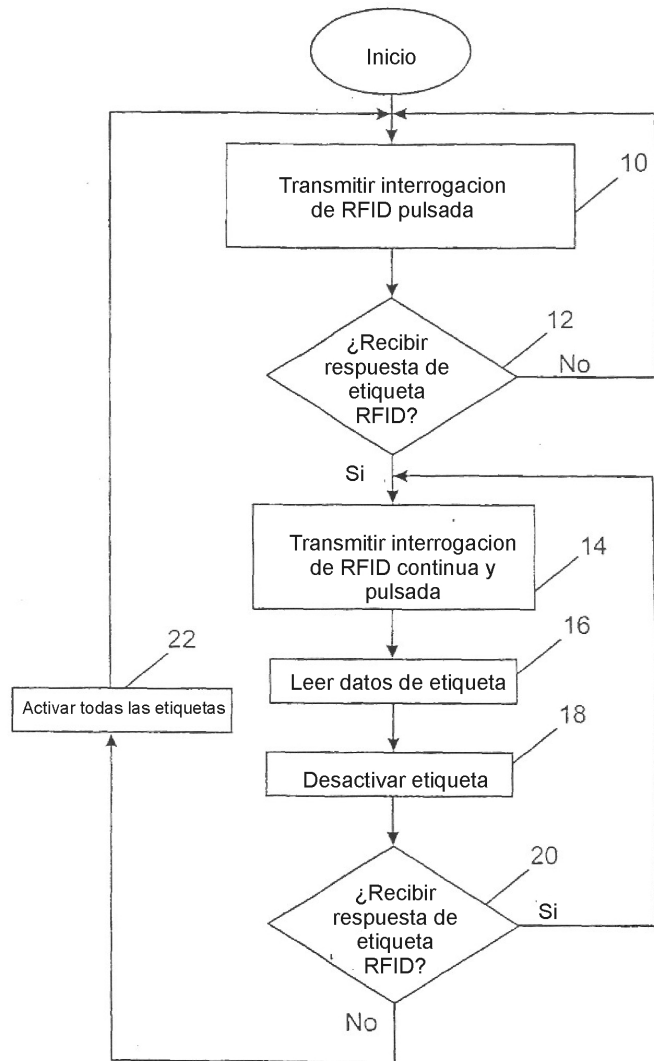


FIG. 3



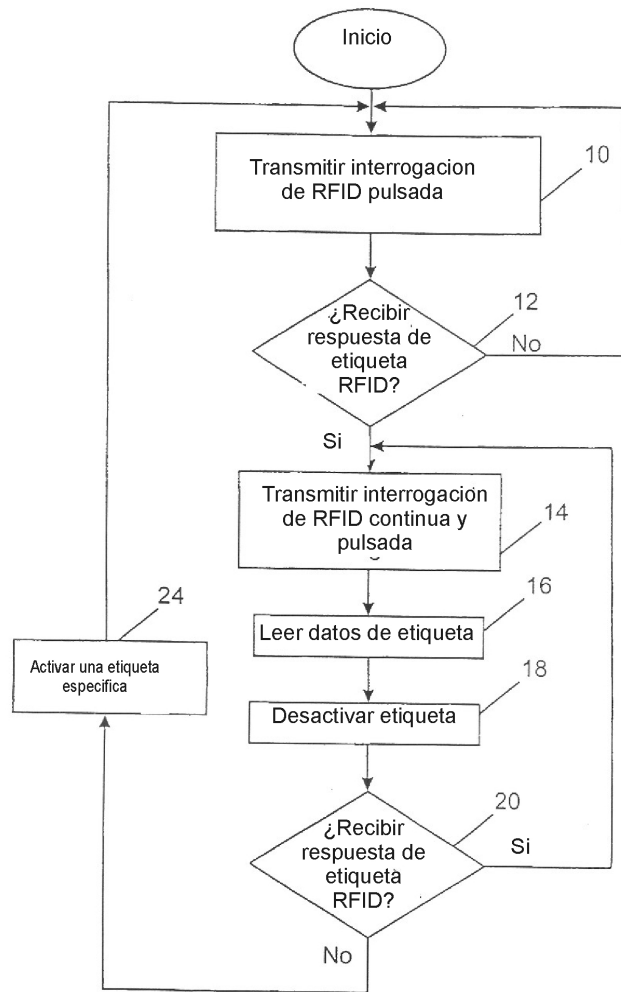


FIG. 4