

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 495**

51 Int. Cl.:

**G01S 13/56** (2006.01)

**G01S 7/02** (2006.01)

**G01S 7/35** (2006.01)

**G01S 13/82** (2006.01)

**G06K 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.08.2007 PCT/US2007/018880**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2008 WO08030357**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2007 E 07837403 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 2070001**

54 Título: **Sistema de identificación por radiofrecuencia con detector Doppler**

30 Prioridad:

**01.09.2006 US 514581**

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

**09.10.2018**

73 Titular/es:

**TYCO FIRE & SECURITY GMBH (100.0%)**

**Victor von Bruns-Strasse 21**

**8212 Neuhausen am Rheinfall, CH**

72 Inventor/es:

**SHAFER, GARY, MARK**

74 Agente/Representante:

**CAMACHO PINA, Piedad**

ES 2 685 495 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

Sistema de identificación por radiofrecuencia con detector Doppler

### 5 Antecedentes de la invención

#### Declaración del campo técnico

10 La presente invención se refiere a unos dispositivos de identificación por radiofrecuencia ("RFID") y más específicamente a un sistema y un método para monitorizar el movimiento direccional relativo y la velocidad de un artículo dentro de una zona de interrogación de RFID mediante el uso de una circuitería de detección Doppler incorporada dentro de un sistema de vigilancia de RFID.

#### 15 Descripción de la técnica relacionada

La identificación por radiofrecuencia (RFID) es un término usado para describir las tecnologías que utilizan ondas de radio para identificar automáticamente objetos o personas. Los sistemas de RFID pueden usarse para un número de aplicaciones tales como la gestión de inventario, el control de acceso electrónico, los sistemas de seguridad, la identificación automática de automóviles en carreteras de peaje y la vigilancia de artículos electrónica ("EAS"). Esto puede hacerse de varias maneras, la más popular consiste en almacenar un número de serie que identifica un objeto o una persona, y quizás otra información, en un microchip en comunicación con un transpondedor, comúnmente denominado como marcador de RFID o etiqueta de RFID. Los sistemas de RFID pueden usarse para rastrear o monitorizar la localización y/o el estado de los artículos a los que se aplica un marcador de RFID. Una antena, a veces empaquetada con un transceptor y un decodificador, permite que el marcador transmita la información de identificación al transceptor, que incluye la capacidad de recibir y convertir las ondas de radio reflejadas desde el marcador de RFID en información digital que a continuación puede pasarse a ordenadores para su procesamiento. La antena de transmisión, el transceptor y el decodificador a menudo se denominan colectivamente lector de RFID.

30 El lector de RFID, que puede ser un dispositivo manual o un dispositivo fijo, emite ondas de radio en intervalos de entre una pulgada a 100 pies (2,54 cm a 30,48 m) o más, en función de su potencia de salida y la frecuencia de radio usada. Cuando un marcador de RFID pasa dentro de la zona electromagnética de la antena, detecta la señal de activación del lector. A continuación, el lector decodifica los datos codificados en el circuito integrado de la etiqueta y los datos pasan a un ordenador para su procesamiento.

35 Mientras que los sistemas de RFID proporcionan una identificación rápida y precisa de los artículos a los que se aplican los marcadores de RFID, los sistemas de RFID presentes no pueden seguir el movimiento y la velocidad de movimiento de los artículos dentro de la zona electromagnética de la antena. Por lo tanto, cuando un lector de RFID recibe una información de identificación desde un marcador interrogado, ignora otras señales, por ejemplo, las señales Doppler, que indicarían el movimiento relativo, la dirección del movimiento y la velocidad de un artículo. Esto se debe al hecho de que los lectores de RFID no incluyen el hardware o la lógica necesarios para detectar el movimiento o simplemente filtran o ignoran las señales Doppler. Los detectores de señal Doppler separados a menudo necesitan incorporarse en el sistema de RFID, lo que resulta en un aumento del coste, la mano de obra y el diseño. Los detectores infrarrojos pasivos ("PIR") se usan a menudo para detectar el movimiento. Sin embargo, la incorporación de detectores PIR en un sistema de RFID existente requiere hardware adicional y costes adicionales de puesta en marcha, lo que resulta en un sistema que a menudo no es práctico.

50 El documento WO 03/032240 A2 desvela un método para identificar una etiqueta de una pluralidad de etiquetas, teniendo cada etiqueta un código de identificación almacenado en una memoria. El método comprende transmitir una orden que tiene un primer dato y recibir una respuesta a dicha orden desde una etiqueta. La respuesta está asociada con un rango que corresponde a un valor de un conjunto seleccionado de bits de información almacenada en la etiqueta.

55 Por lo tanto, lo que se necesita es un método y un sistema que usen el hardware de RFID existente para detectar las señales Doppler entrantes desde un artículo dentro de la zona de interrogación de RFID y determinen la velocidad y el movimiento relativos del artículo.

#### Sumario de la invención

60 La presente invención aborda las deficiencias de la técnica con respecto a los lectores de RFID y los sistemas de RFID. Un sistema de RFID incluye un lector de RFID en comunicación con uno o más marcadores de RFID. Cada marcador de RFID puede aplicarse a un artículo de interés. Cada marcador puede activarse tras la recepción de una señal de potencia de inicio procedente del lector de RFID. Cada marcador incluye una antena que puede transmitir de nuevo la información al lector de RFID, información normalmente relacionada con el artículo que se está interrogando. El lector de RFID también incluye la circuitería necesaria para detectar las señales relacionadas con el movimiento relativo de cualquier artículo dentro de una zona de interrogación, y para reenviar estas señales de

movimiento a un ordenador, donde pueden procesarse para determinar el movimiento relativo, la dirección y la velocidad del artículo en movimiento, con respecto al lector de RFID. Como alternativa, puede insertarse un detector Doppler entre el lector de RFID y la zona de interrogación para detectar la señal de retorno del artículo. El detector Doppler puede extraer y reenviar las señales Doppler a un ordenador para su procesamiento.

5 De acuerdo con un aspecto, se proporciona un lector de identificación por radiofrecuencia ("RFID") para su uso en un sistema de detección de RFID de acuerdo con la reivindicación 1.

10 De acuerdo con otro aspecto, la presente invención proporciona un sistema de detección de RFID de acuerdo con la reivindicación 5.

De acuerdo con otro aspecto más, la invención proporciona un método de operar un lector de marcador de RFID de acuerdo con la reivindicación 8.

15 Aspectos adicionales de la invención se expondrán en parte en la descripción siguiente, y en parte serán obvios a partir de la descripción, o pueden aprenderse por la práctica de la invención. Los aspectos de la invención se realizarán y alcanzarán por medio de los elementos y combinaciones señalados específicamente en las reivindicaciones adjuntas. Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son solo a modo de ejemplo y explicativas y no son restrictivas de la invención, como se reivindica.

20 **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos adjuntos, que se incorporan y constituyen parte de esta memoria descriptiva, ilustran las realizaciones de la invención y junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. Las realizaciones ilustradas en el presente documento son actualmente las preferidas, entendiéndose, sin embargo, que la invención no está limitada a las disposiciones e instrumentos precisos mostrados, en los que:

la figura 1 es un diagrama de un sistema de RFID construido de acuerdo con los principios de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama de un lector de RFID que incorpora la presente invención;

la figura 3 es un diagrama de una realización alternativa del lector de RFID que incorpora la presente invención;

35 la figura 4 es un diagrama de otra realización más del lector de RFID que incorpora la presente invención;

la figura 5 es un diagrama de un sistema de RFID que incorpora la presente invención y que ilustra una aplicación de la presente invención; y

40 la figura 6 es un diagrama que ilustra otra realización más de la presente invención.

**Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

45 La presente invención proporciona ventajosamente un sistema y un método que permiten a un sistema de RFID utilizar sus componentes existentes para detectar el movimiento de un artículo dentro de una zona de interrogación dada, detectando las señales Doppler generadas debido al movimiento del artículo, y procesar las señales Doppler para determinar si se está moviendo el artículo dentro de la zona de interrogación, así como para determinar la velocidad y la dirección del movimiento, con respecto al lector de RFID. Haciendo referencia ahora a las figuras del dibujo en las que los designadores de referencia similares se refieren a elementos similares, se muestra en la figura 50 1 un sistema construido de acuerdo con los principios de la presente invención y designado en general como "10". El sistema 10 es un sistema de interrogación de RFID e incluye un lector de RFID 12, uno o más marcadores de RFID 14 y un ordenador principal 16.

55 El lector de RFID 12 (tratado en mayor detalle a continuación) incluye normalmente un transceptor, un decodificador y una antena, y puede ser un dispositivo de mano o un dispositivo de montaje fijo. El lector 12 se comunica con cada marcador 14 transmitiendo, a través de una antena, señales de radio a uno o más marcadores 14. Las señales se transmiten a un marcador 14 (el "enlace descendente") para obtener la información de identificación de ese marcador 14. La antena se usa para transmitir señales hacia y desde los marcadores 14. Las antenas pueden ser parte del lector 12 o pueden estar montadas por separado dentro de, por ejemplo, un marco de puerta o un pedestal.

60 El marcador 14 que se interroga devuelve la información de identificación al lector 12 mediante la transmisión de señales de RF (a través de un "enlace de vuelta") a la antena del lector. Las señales recibidas se procesan a continuación a través de un procesador de señal digital dentro del lector 12, o a través de un ordenador principal 16. 65 Los marcadores de RFID 14 tienen una amplia variedad de formas y tamaños. Los marcadores 14 pueden ser activos o pasivos. Los marcadores activos se alimentan mediante una batería interna y los datos recibidos por estos

tipos de marcadores pueden modificarse o sobrescribirse. El tamaño de la memoria de un marcador activo varía de acuerdo con los requisitos de la aplicación. Los marcadores pasivos operan sin una fuente de alimentación externa y obtienen su alimentación de operación a partir de una señal transmitida desde el lector. Por lo tanto, los marcadores pasivos 14 son normalmente mucho más ligeros y menos costosos que los marcadores activos. Sin embargo, los marcadores pasivos normalmente tienen un intervalo de lectura más corto en comparación con los marcadores activos, y requieren un lector de alta potencia para activarlos.

La figura 2 es una ilustración de un lector de RFID típico 12 usado junto con la presente invención. Debería observarse que el lector 12 ilustrado en la figura 2 es un lector a modo de ejemplo 12 que se usa en un sistema de interrogación de RFID típico y la invención desvelada en el presente documento no está limitada a un diseño específico o tipo de lector de RFID. El lector 12 incluye una fuente de RF 18, que suministra la señal de radio. El circulador 20 es del tipo comúnmente conocido en la técnica, y ayuda a dirigir la señal de RF hacia y desde la antena 22. La antena 22 transmite señales de radio a uno o más marcadores 14. La antena 22 puede configurarse como una antena de transceptor con un controlador asociado que proporciona control y conmutación para conmutar entre las funciones de transmisión y las de recepción a intervalos de tiempo predeterminados. Los expertos en la materia reconocerán que puede haber módulos de transmisión y recepción separados dentro de la antena 22.

La antena 22 emite señales electromagnéticas sobre un campo electromagnético, o zona de interrogación. El campo electromagnético producido por la antena 22 puede estar presente constantemente en los casos donde están presentes múltiples marcadores 14. Si no se necesita una interrogación constante, el campo electromagnético puede activarse intermitentemente. El campo electromagnético establecido por la antena 22 provocará una respuesta del marcador interrogado 14. Esta respuesta, en forma de una señal de radio, se recibe por el módulo de recepción 24 o el módulo de transceptor de la antena 22.

La señal recibida desde el marcador interrogado 14 contiene normalmente información acerca de la identidad del marcador interrogado 14 y el artículo que está asociado con él. La señal entrante se recibe, a través de la antena 22, por el receptor 24, donde un procesador de señal digital ("DSP") 28 procesa la señal o transmite la señal a un ordenador principal 16 para su procesamiento. En ciertos casos, puede ser deseable no solo conocer la identidad del marcador interrogado 14, y la identidad y características del artículo al que está fijado el marcador 14, sino también si se ha movido un artículo dentro de la zona de interrogación en relación con lector 12.

Uno o más marcadores 14 dentro de la zona de interrogación creada por la transmisión de señales de radio desde el lector 12 responden al lector 12 con señales de radio que se reciben por la antena del lector 22. La presente invención proporciona además un medio para seguir el movimiento de cualquier artículo dentro de la zona de interrogación del lector de RFID a través del uso del hardware de sistema de RFID sin la necesidad de hardware adicional. Esto se realiza independientemente de si un marcador 14 está fijado al artículo y se realiza incluyendo circuitería de detección de señal Doppler como una parte del lector de RFID 12. Cuando cada marcador interrogado 14 responde a una señal de interrogación, transmite una señal de identificación, que normalmente incluye la identidad del artículo al que está fijado el marcador 14.

Cuando un artículo con o sin un marcador 14 se mueve dentro de la zona de interrogación, también responde devolviendo señales a la antena 22. Estas señales son en forma de señales Doppler, que indican el movimiento relativo del artículo en movimiento con respecto al lector de RFID 12. Por lo tanto, aunque la frecuencia y/o la longitud de onda real de la señal de respuesta del artículo en movimiento no está cambiando, el movimiento del artículo proporciona un cambio aparente en la frecuencia y/o en la longitud de onda que, si se detecta, puede proporcionar información sobre el movimiento del artículo con respecto a una fuente estacionaria, es decir, el lector 12.

Haciendo referencia una vez más a la figura 2, el lector 12 está provisto de una circuitería para permitirle detectar señales Doppler procedentes de las señales de banda base entrantes, y para separar las señales Doppler para su procesamiento. Específicamente, las señales que llegan al receptor 24 pueden enviarse al mezclador 26, donde, si es necesario, la frecuencia de la señal de RF entrante se convierte en una frecuencia diferente. Las señales Doppler que indican el movimiento de un artículo se filtran a partir de la señal entrante, y la señal resultante que contiene solo señales Doppler se procesa por separado a través del procesador de señal digital ("DSP") 28. El resto de la señal entrante pasa a través del DSP 28, por ejemplo, hacia un condensador 30 dentro del receptor 24, donde se procesa por separado.

Las señales Doppler redirigidas pueden analizarse adicionalmente por el ordenador principal 16. Estas señales filtradas procedentes de la señal entrante pueden analizarse además para determinar la dirección relativa y la velocidad a la que se está moviendo el artículo. Debería observarse que, aparte de la inclusión de la circuitería de detección de señal Doppler en el lector de RFID 12, no se necesita ningún otro hardware adicional para detectar y monitorizar el movimiento de un artículo dentro de la zona de interrogación de RFID. De esta manera, el lector de RFID 12, además de sus funciones de interrogación de marcador normales, actúa como un sensor de movimiento y puede determinar, por ejemplo, que los productos dentro de una zona de interrogación se han movido desde una localización inicial a otra localización, tal como una zona de almacenamiento.

En un escenario típico que usa el sistema de RFID 10, el lector 12 transmite señales de activación a uno o más marcadores 14. Como se ha tratado anteriormente, cuando se utilizan marcadores pasivos, estos marcadores requieren una potencia de activación procedente del lector 12. El lector 12 transmite órdenes de modulación por desplazamiento de amplitud ("ASK") a uno o más marcadores 14 con el fin de activarlos. Cada marcador 14 está asociado con un artículo de interés específico. En lugar de usar el sistema de RFID 10 únicamente para fines de identificación de artículos, el sistema 10 usa el sistema de RFID, es decir, un lector, uno o más marcadores, antenas para transmitir y recibir señales, decodificadores para decodificar la fecha de llegada de la señal entrante y hardware asociado, para detectar el movimiento relativo de cualquier artículo dentro de la zona de interrogación.

La figura 3 ilustra un diseño alternativo del lector de RFID 12 de la presente invención. En este ejemplo, la señal entrante se dirige al DSP 28 sin que se filtren las señales Doppler. En este escenario, en lugar de incluir hardware para extraer las señales Doppler procedentes de la señal de banda base, el DSP 28 incluye la lógica necesaria para detectar, extraer y procesar las señales Doppler.

Otro ejemplo de un diseño alternativo del lector de RFID 12 se ilustra en la figura 4. En este caso, se incluye un DSP 29 adicional dentro del lector 12. El DSP 29 procesa la señal Doppler por separado, mientras que el DSP 28 procesa la señal de banda base después de que se ha filtrado la señal Doppler. La presente invención no está limitada a un método específico de extracción y procesamiento de la señal Doppler a partir de la señal de banda base entrante. La presente invención incorpora el hardware y/o la lógica necesarios dentro del lector de RFID 12 con el fin de detectar las señales Doppler procedentes de la señal que llega a la antena 22, que indican movimiento, o la ausencia de movimiento, de los artículos dentro de la zona de interrogación del lector.

Un ejemplo de una aplicación de un sistema de RFID 10 que incorpora la presente invención es la situación donde unas cajas que contienen productos se están descargando en un muelle de carga, como se muestra en la figura 5. En este ejemplo, puede ser deseable simplemente detectar el movimiento, tal como de una caja, una carretilla elevadora y similares (colectivamente un "artículo") dentro de la zona de detección inicialmente sin importar si el artículo tiene un marcador 14 fijado al mismo o incluso si la carretilla elevadora está moviendo cajas. Una vez que se detecta un artículo, el lector 12 puede cerciorarse si un marcador 14 está presente y reunir más detalles sobre el artículo marcado.

En esta disposición, el lector 12 puede programarse para operar inicialmente en un modo de baja potencia y permanecer en el modo de baja potencia cuando no se detectan artículos que se muevan dentro de la zona de interrogación. Mientras está en modo de baja potencia, el lector 12 tiene suficiente potencia para detectar las señales Doppler entrantes, pero no necesita aumentar su potencia para activar los marcadores 14 para su interrogación. Cuando la carretilla elevadora está llena de artículos o simplemente se mueve, la circuitería de detección de movimiento en el lector 12 detecta el movimiento y aumenta su potencia para activar y detectar si hay marcadores 14 presentes transmitiendo señales de interrogación.

La circuitería de detección de movimiento, que puede incluir hardware tal como un acoplador direccional, detecta la presencia de artículos dentro de la zona de interrogación que pueden estar en movimiento. De este modo, el lector de RFID 12, al determinar el movimiento de los artículos dentro de la zona a través de su circuitería de detección de señal Doppler, puede conservar su potencia cuando no se detecta movimiento dentro de la zona de interrogación. Ventajosamente, reduciendo la potencia cuando no están presentes marcadores 14, se reduce la interferencia con otros lectores 12. Esto es específicamente relevante en entornos densos de lectores.

Por lo tanto, debido a que el lector 12 se usa principalmente para monitorizar el movimiento de los artículos en lugar de únicamente para obtener información de identificación de artículos a partir de los marcadores 14, cuando no hay movimiento de marcadores, el lector 12 puede establecer su potencia de operación a baja, y solo aumenta su potencia a un nivel operativo más alto cuando un artículo entra en la zona de interrogación.

En una realización alternativa de la invención, la circuitería de detección de movimiento en lugar de localizarse dentro del lector 12, la circuitería de detección de movimiento se localiza entre el lector 12 y la antena 22. La figura 6 ilustra una realización a modo de ejemplo de la presente invención. En la figura 6, el muestreador 12 analiza las señales reenviadas y reflejadas desde la antena 22 con el fin de determinar la presencia de señales Doppler. El muestreador 12 contiene la circuitería y/o lógica necesaria para detectar las señales de RF entrantes que llegan desde un artículo dentro de la zona de interrogación a la antena 22, determina si la señal entrante contiene señales que indican que uno o más artículos están en movimiento y transmite estas señales al ordenador principal 16 o DSP 28, para un procesamiento posterior. En esta realización, el lector 12 no necesita incluir ninguna circuitería de detección de movimiento sino que, en cambio, está en comunicación con el muestreador 12, que realiza la detección de movimiento externa al lector 12, pero dentro del sistema 10.

Por lo tanto, la presente invención proporciona ventajosamente un sistema y un método para detectar el movimiento de artículos en un sistema de vigilancia RFID. El sistema puede usar componentes que ya existen en el sistema de RFID, y además proporciona circuitería de detección de movimiento, ya sea en el propio lector de RFID o en cualquier otro lugar del sistema. La circuitería de detección de movimiento detecta y filtra señales de movimiento (por ejemplo, Doppler) y reenvía estas señales a un procesador que procesa las señales con el fin de determinar si

se han movido los artículos dentro de la zona de interrogación del lector de RFID, con qué rapidez se han movido estos artículos y en qué dirección se han movido.

5 El sistema de RFID que incorpora la presente invención se usa principalmente para interrogar marcadores 14. Sin embargo, el lector de RFID 12 no tiene que alimentarse a su plena capacidad a menos que se detecte que uno o más artículos se desplazan dentro de la zona de interrogación. Cuando se determina que no hay marcadores 14 dentro de la zona de interrogación, el lector de RFID 12 puede conservar su potencia global y reducir la interferencia ya que no necesita activar ningún marcador 14, mientras que mantiene suficiente potencia para operar el detector de movimiento. Tan pronto como uno o más artículos entran en la zona de interrogación, el lector de RFID 12 puede  
10 intentar activar los marcadores 14, mientras que mantiene su capacidad de detección de movimiento.

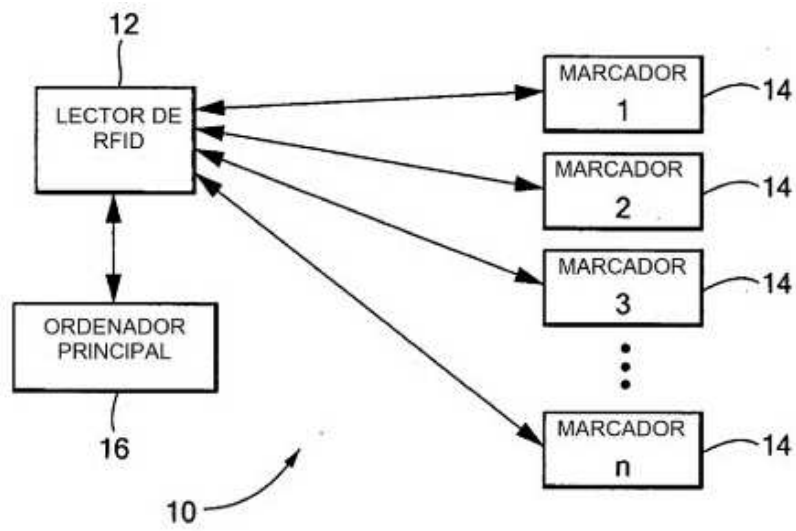
La presente invención puede realizarse en hardware, software, o en una combinación de hardware y software. Una implementación del método y del sistema de la presente invención puede realizarse de manera centralizada en un sistema informático o de una manera distribuida en la que diferentes elementos se extienden a través de varios sistemas informáticos interconectados. Cualquier tipo de sistema informático, u otro aparato adaptado para realizar los métodos descritos en el presente documento, es adecuado para realizar las funciones descritas en el presente documento.  
15

**REIVINDICACIONES**

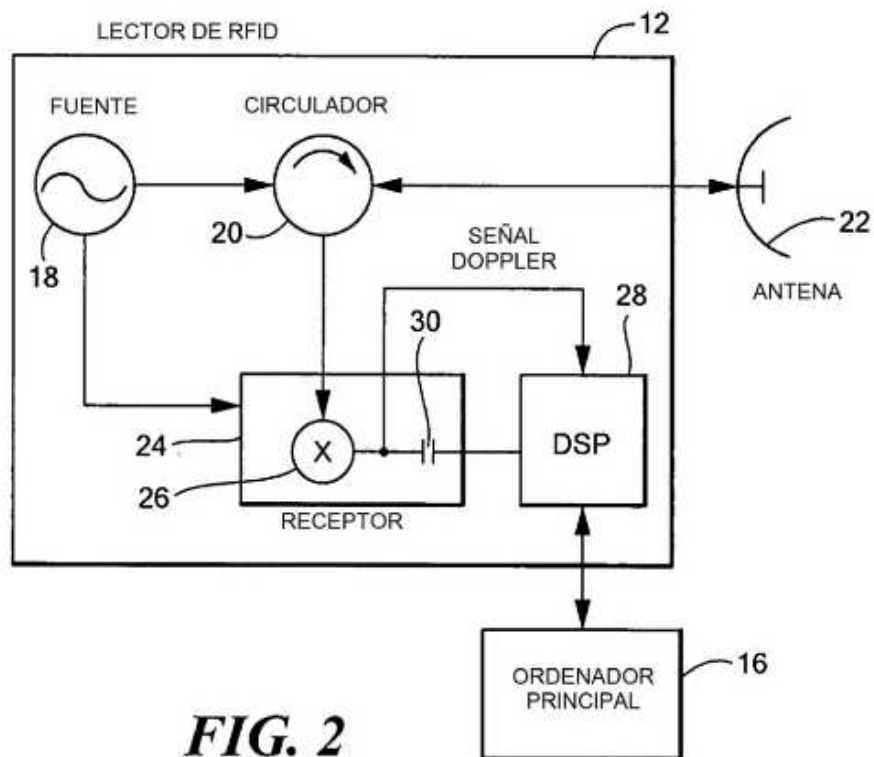
1. Un lector de identificación de radiofrecuencia (12) para su uso en un sistema de detección de RFID (10), comprendiendo el lector (12):
- 5 una fuente de RF (18) para generar señales de RF;  
una antena (22) acoplada a la fuente de RF (18), transmitiendo la antena (22) señales de RF de interrogación a uno o más marcadores de RFID (14) dentro de una zona de interrogación y recibiendo señales de comunicación de uno o más artículos dentro de la zona de interrogación, incluyendo las señales de comunicación unas señales Doppler que indican el movimiento de un artículo dentro de la zona de interrogación;
- 10 un receptor (24) para recibir las señales de comunicación; y  
una circuitería de detección de movimiento para detectar las señales Doppler a partir de las señales de banda base entrantes y para separar las señales Doppler para su procesamiento;
- 15 en donde la antena (22) transmite en un primer nivel de potencia para detectar movimiento dentro de la zona de interrogación y transmite en un segundo nivel de potencia mayor que el primer nivel de potencia para detectar la presencia de un marcador de RFID (14) dentro de la zona de interrogación si se detecta movimiento, teniendo el lector (12), en el primer nivel de potencia, suficiente potencia para detectar señales Doppler entrantes, pero no para activar los marcadores de RFID (14) para su interrogación, estando la circuitería de detección de movimiento adaptada para reenviar las señales Doppler a un procesador de señal (28, 29); y
- 20 en donde el lector (12) actúa como un sensor de movimiento y es capaz de determinar que los productos dentro de la zona de interrogación se han movido desde una localización inicial a otra localización.
2. El lector de la reivindicación 1, en el que la circuitería de detección de movimiento extrae las señales Doppler de las señales de comunicación.
- 25 3. El lector de la reivindicación 1, en el que la circuitería de detección de movimiento comprende un acoplador direccional.
4. El lector de la reivindicación 1, en el que el procesador de señales (28, 29) ordena a la antena (22) aumentar la potencia transmitida al uno o más marcadores de RFID (14) si se indica que el artículo está en movimiento.
- 30 5. Un sistema de detección de RFID (10) que comprende:  
uno o más marcadores de RFID (14); y un lector de RFID (12) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 4.
- 35 6. El sistema de detección de RFID de la reivindicación 5, en el que la circuitería de detección de movimiento reside dentro del lector de RFID (12).
7. El sistema de detección de RFID de la reivindicación 5, en el que la circuitería de detección de movimiento está situada externa a, pero en comunicación con el lector de RFID (12).
- 40 8. Un método para operar un lector de marcador de RFID (12) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 - 4, comprendiendo el método:
- 45 transmitir una señal de interrogación a un primer nivel de potencia para detectar el movimiento de un artículo dentro de la zona de interrogación; y  
transmitir la señal de interrogación a un segundo nivel de potencia mayor que el primer nivel de potencia para detectar la presencia de un marcador de RFID (14) si se detecta movimiento de un artículo dentro de la zona de interrogación;
- 50 comprendiendo además el método:  
detectar las señales Doppler a partir de las señales de banda base entrantes y separar las señales Doppler para su procesamiento, evaluándose las señales Doppler para determinar el movimiento dentro de la zona de interrogación y evaluándose las señales Doppler mediante la circuitería de detección de movimiento incluida como parte del lector de RFID (12); y
- 55 recibir una señal de comunicación en respuesta a la señal de interrogación transmitida en el segundo nivel de potencia, indicando la señal de comunicación la presencia de un marcador de RFID (14) dentro de la zona de interrogación,
- 60 comprendiendo además determinar la velocidad relativa de un artículo en movimiento con respecto al lector de RFID (12), en donde  
el lector (12) actúa como un sensor de movimiento y determina que los productos dentro de la zona de interrogación se han movido desde una localización inicial a otra localización.
- 65 9. El método de la reivindicación 8, en el que la señal de comunicación recibida en respuesta a una señal de interrogación transmitida en el segundo nivel de potencia incluye una señal Doppler que indica el movimiento del artículo dentro de la zona de interrogación, filtrándose la señal Doppler para determinar la presencia de un marcador

de RFID (14) dentro de la zona de interrogación.





**FIG. 1**



**FIG. 2**

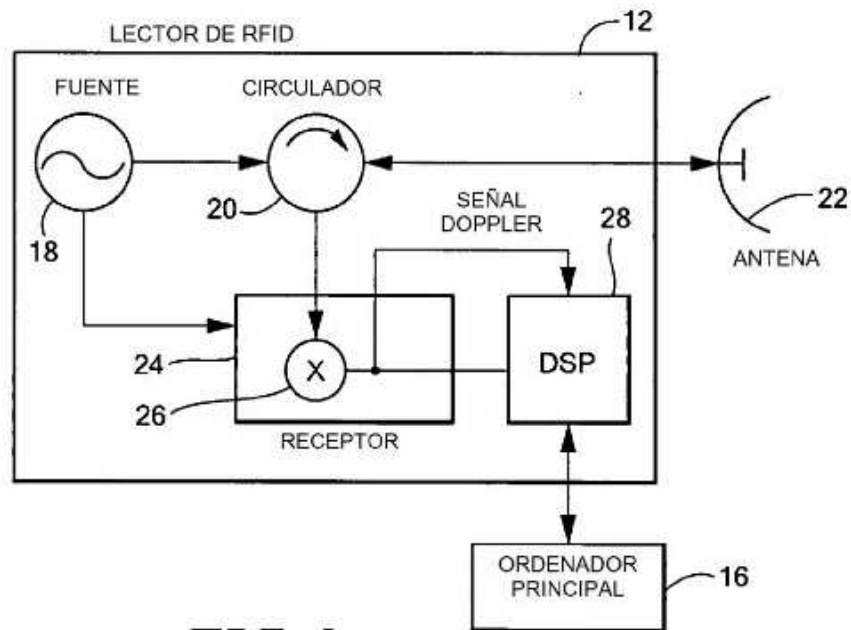


FIG. 3

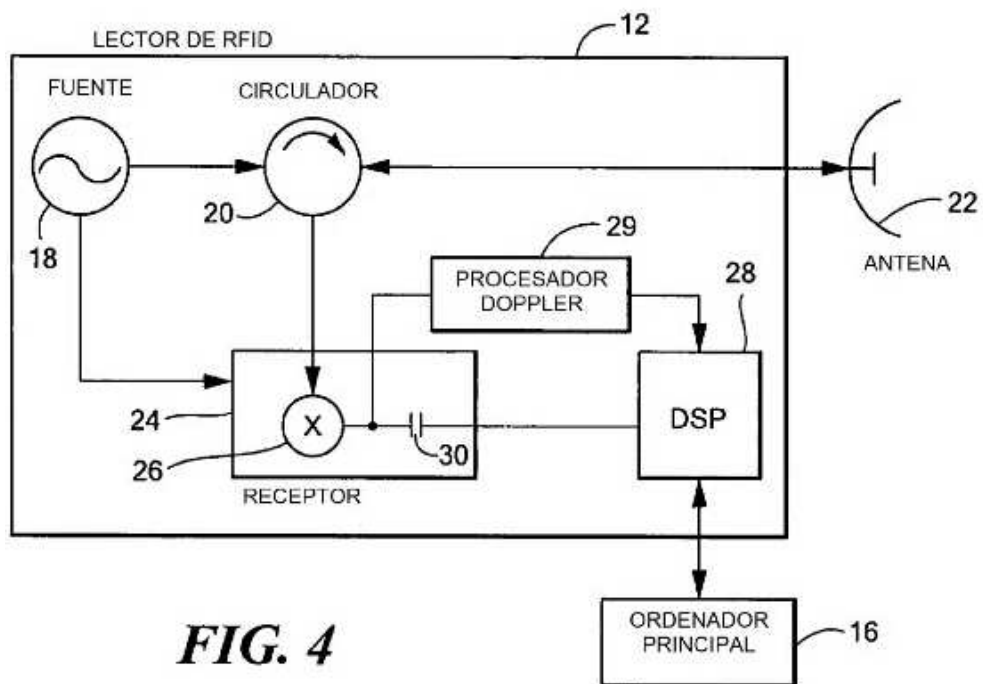
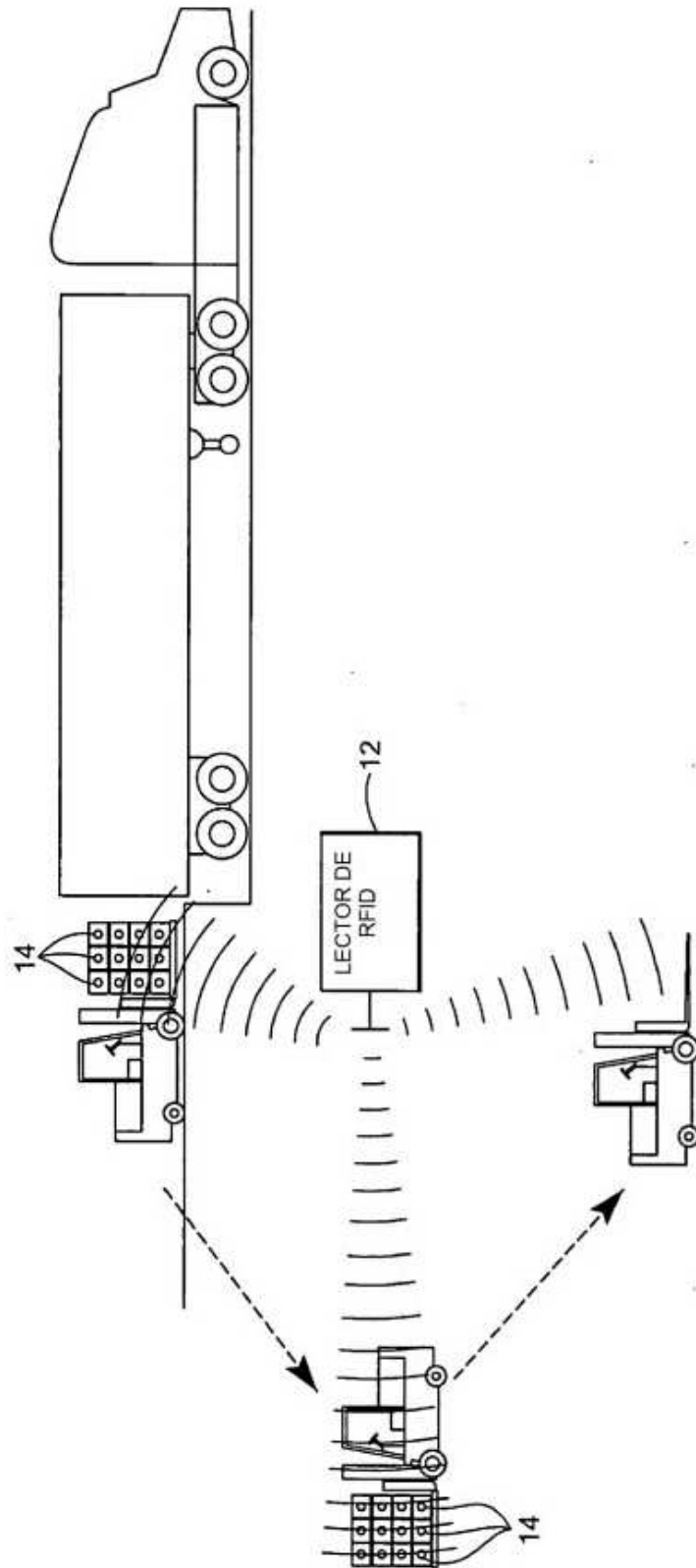
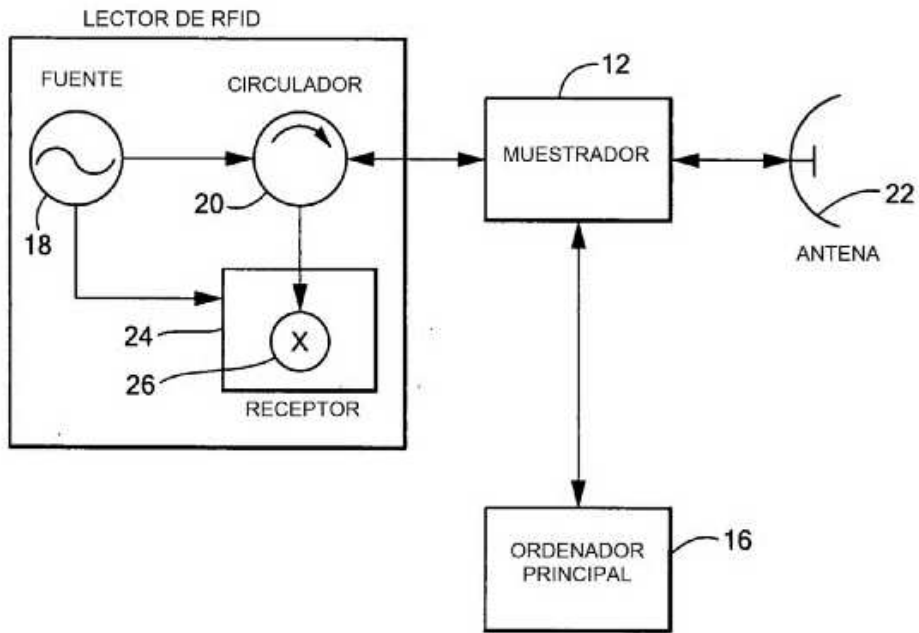


FIG. 4



**FIG. 5**



**FIG. 6**