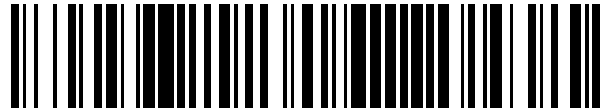


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 287**

51 Int. Cl.:

**G06K 7/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2011 E 11709586 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 2545490**

54 Título: **Módulo convertidor de frecuencia para lector RFID**

30 Prioridad:

**08.03.2011 US 201113042917  
11.03.2010 US 312898 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.07.2014**

73 Titular/es:

**CHECKPOINT SYSTEMS, INC. (100.0%)  
101 Wolf Drive  
Thorofare, NJ 08086, US**

72 Inventor/es:

**WANG, STEVE y  
WILD, BEN J.**

74 Agente/Representante:

**ESPIELL VOLART, Eduardo María**

**ES 2 478 287 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**

Módulo convertidor de frecuencia para lector RFID.

Antecedentes de la invención1. Campo de la invención

5 La presente invención se refiere generalmente al campo de etiquetas de seguridad, y más particularmente, a un sistema y un procedimiento para añadir funcionalidad a los lectores de etiquetas de seguridad.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 Varias referencias desvelan la recepción de señales de radiofrecuencia a una frecuencia y que las retransmiten a una frecuencia diferente. Por ejemplo, la patente de Estados Unidos N° 4.622.557, expedida a Westerfield el 11 de noviembre de 1986, desvela la recepción, la conversión descendente y la retransmisión de señales del satélite GPS en un sistema para determinar una localización de aterrizaje por sonoboyas. Las sonoboyas reciben las señales del satélite GPS, y las convierten en descendente a una frecuencia de banda base utilizando multiplicadores de frecuencia y filtros. Se utiliza un oscilador local y un sintetizador de frecuencia para modular la señal a la nueva frecuencia de transmisión. Después, la señal modulada a la nueva frecuencia de transmisión se transmite a una aeronave.

15 La publicación de patente de Estados Unidos N° 2009/0016260 A1 de Thesling desvela una pasarela para recibir una señal de radiofrecuencia a una frecuencia y transmitirla en una de una pluralidad de canales de frecuencia diferentes en base a determinaciones de prioridad. Las patentes de Estados Unidos N° 6.215.988 (Matero), 6.397.044 (Nash) y 7.162.218 (Axness) también desvelan la recepción y transmisión de señales de radiofrecuencia a diferentes frecuencias. Sin embargo, ninguna de las referencias anteriores desvela un procedimiento para convertir los dispositivos de lector de etiquetas que funcionan a una frecuencia a dispositivos de lector de etiquetas capaces de funcionar a diferentes frecuencias.

20 Adicionalmente, la patente de Estados Unidos N° 6.075.972, expedida el 13 de junio de 2000 a Laubach, desvela una red CATV que presenta módulos transmisores y receptores de aplicación. Los módulos de aplicación se añaden a la red para aumentar la funcionalidad de la red. Una señal procedente de un módem por cable en el hogar del usuario en la red Laubach se recibe desde un módem por cable a una primera frecuencia mediante una aplicación transmisora. La aplicación transmisora realiza una conversión ascendente de la señal a una segunda frecuencia. Después, la aplicación transmisora transmite la señal de conversión ascendente a un controlador de cabecera de red. La señal transmitida se recibe por una aplicación receptora acoplada al controlador de cabecera de red. Después, se convierte en descendente a una tercera frecuencia, y se aplica al controlador de cabecera de red por la aplicación receptora.

25 La patente de Estados Unidos N° 6.362.738, expedida a Vega el 26 de marzo de 2002, muestra la utilización de una pluralidad de circuitos detectores que funcionan a diferentes frecuencias para permitir que un lector de etiquetas responda a las etiquetas RFID o las etiquetas EAS. La patente de Estados Unidos N° 7.359.672, expedida a Lynch, desvela proporcionar una funcionalidad EAS y RFID combinada en un sistema de comunicación de etiquetas. El sistema Lynch utiliza muchos de los mismos circuitos para la multiplicación, conversión ascendente y conversión descendente de señales de radio frecuencia en un sistema para convertir las señales a diferentes frecuencias. La conversión de frecuencia desvelada por Lynch incluye la conversión entre señales de microondas y milimétricas. La patente de Estados Unidos N° 6.658.237, expedida a Rozenblit el 2 de diciembre de 2003, desvela el uso de un oscilador local sintonizable para producir múltiples bandas de retransmisión de una señal de banda base. Por ejemplo, las bandas de retransmisión pueden ser las diferentes bandas de frecuencia asignadas a diferentes celdas en un sistema de comunicaciones de telefonía móvil, tal como frecuencias en el intervalo de 890 Mhz a 960 MHz. La publicación de patente de Estados Unidos N° 2009/0117938 A1, presentada el 2 de noviembre de 2007 por Georgantas, desvela un sistema con una pluralidad de frecuencias de recepción y una pluralidad de frecuencias de transmisión. Sin embargo, ninguna de las anteriores referencias desvela un sistema o procedimiento para convertir los dispositivos de lector de etiquetas que funcionan a una frecuencia en dispositivos de lector de etiquetas capaces de funcionar a diferentes frecuencias.

30 El documento WO 01/50407 A1 desvela un lector RFID con una pluralidad de módulos de frecuencia que permiten transmitir y recibir señales RFID a diferentes frecuencias. No se desvela que se convierta una frecuencia básica.

35 Por lo tanto, permanece la necesidad de un procedimiento para convertir de manera conveniente lectores de etiquetas que funcionen en una frecuencia en lectores de etiquetas capaces de funcionar en diferentes frecuencias.

Breve resumen de la invención

Un módulo incluye un primer puerto receptor configurado para recibir una señal de transmisión de lector a una primera frecuencia y un primer convertidor de frecuencia configurado para convertir la señal de transmisión de lector en una segunda frecuencia con el fin de proporcionar una señal de transmisión de lector convertida, difiriendo la segunda frecuencia de la primera frecuencia. Un primer puerto de transmisión está configurado para transmitir la señal de transmisión de lector convertida a una etiqueta. Un segundo puerto receptor está configurado para recibir una señal de transmisión de etiqueta de una etiqueta. Un segundo convertidor de frecuencia está configurado para convertir la señal de transmisión de etiqueta en la primera frecuencia para proporcionar una señal de transmisión de etiqueta convertida. Un segundo puerto de transmisión está configurado para transmitir la señal de transmisión de etiqueta convertida al lector. Un convertidor de banda base convierte la señal de transmisión de lector para proporcionar una señal de transmisión de banda base. La señal de transmisión de lector es una señal de transmisión de lector codificada y la señal de transmisión de banda base es una señal de transmisión de banda base codificada. La circuitería de decodificador decodifica la señal de transmisión de banda base codificada para proporcionar una señal de banda base decodificada. La señal de transmisión de lector se codifica con un primer esquema de codificación y la circuitería de codificación codifica la señal de banda base decodificada con un segundo esquema de codificación que difiere del primer esquema de codificación para proporcionar una señal de banda base codificada adicional.

Un sistema de etiquetas de seguridad que presenta una etiqueta, incluye un módulo convertidor de frecuencia configurado para acoplarse a: (i) una toma de transmisión acoplada directamente que se acopla directamente con un puerto de antena de transmisión de un lector de etiquetas que funciona a una primera frecuencia, y (ii) una toma de recepción acoplada directamente que se acopla directamente a un puerto de antena de recepción del lector de etiquetas. El módulo convertidor de frecuencia incluye una circuitería de convertidor de frecuencia de transmisión para recibir una señal de transmisión en la primera frecuencia desde el lector de etiquetas por medio de la toma de transmisión acoplada directamente, convirtiendo la señal de transmisión en una segunda frecuencia que difiere de la primera frecuencia para proporcionar una señal de transmisión convertida, y transmitiendo la señal de transmisión convertida a la etiqueta. Adicionalmente, el módulo convertidor de frecuencia incluye circuitería del convertidor de frecuencia de recepción que recibe una señal de recepción en la segunda frecuencia desde la etiqueta, convierte la señal de recepción en la primera frecuencia para proporcionar una señal de recepción convertida, y aplica la señal de recepción convertida al lector de etiquetas por medio de la toma de recepción acoplada directamente.

Un procedimiento de comunicación en un sistema de etiquetas de seguridad que presenta una etiqueta incluye proporcionar un lector de etiquetas que funciona a una primera frecuencia y que presenta un puerto de antena de transmisión y un puerto de antena de recepción, proporcionando un módulo convertidor de frecuencia que presenta una toma de transmisión y una toma de recepción adaptadas para acoplarse directamente al puerto de transmisión y el puerto de recepción, respectivamente, y acoplando directamente la toma de transmisión al puerto de transmisión y la toma de recepción al puerto de recepción para proporcionar una toma de transmisión acoplada directamente y una toma de recepción acoplada directamente. Una señal de transmisión en la primera frecuencia se recibe del lector de etiquetas por el módulo convertidor de frecuencia por medio de la toma de transmisión acoplada directamente y la señal de transmisión se convierte en una segunda frecuencia que difiere de la primera frecuencia para proporcionar una señal de transmisión convertida. La señal de transmisión convertida se transmite a la etiqueta mediante el módulo de conversión de frecuencia. Una señal de recepción se recibe de la etiqueta en la segunda y la señal de recepción se convierte en la primera frecuencia para proporcionar una señal de recepción convertida. La señal de recepción convertida se aplica mediante el módulo de conversión de frecuencia al lector de etiquetas por medio de la toma de recepción acoplada directamente.

A la señal de transmisión se le reduce la frecuencia de la banda base para proporcionar una señal de transmisión de conversión descendente de banda base. La señal de transmisión es una señal de transmisión codificada, la señal de transmisión de conversión descendente de banda base es una señal de banda base codificada, y la señal de banda base codificada se decodifica para proporcionar una señal de banda base decodificada. La recuperación de reloj se realiza en la señal de banda base decodificada. La señal de transmisión se codifica con un primer esquema de codificación y la señal de banda base decodificada se codifica con un segundo esquema de codificación que difiere del primer esquema de codificación para proporcionar una señal de banda base codificada adicional. La señal de banda base codificada adicional se transmite mediante el módulo convertidor de frecuencia.

La primera frecuencia puede ser una frecuencia EAS, y la segunda frecuencia puede ser una frecuencia RFID. La primera frecuencia puede ser una frecuencia RFID, y la segunda frecuencia puede ser una frecuencia EAS. La segunda frecuencia puede ser una frecuencia inalámbrica, tal como las frecuencias inalámbricas WiFi de 2,4 GHz, 3,6 GHz y 5 MHz. La comunicación se proporciona entre el lector de etiquetas y un ordenador por medio de la frecuencia inalámbrica. Las operaciones antirrobo se controlan por el ordenador por medio del sistema inalámbrico. Las operaciones logísticas se controlan por el ordenador por medio del sistema inalámbrico. La comunicación se proporciona entre la etiqueta e Internet por medio de la frecuencia inalámbrica.

5 Se proporciona un módulo convertidor de frecuencia adicional, y la señal de transmisión se convierte en una tercera frecuencia que difiere de la primera y la segunda frecuencias para proporcionar una señal de transmisión convertida adicional. La señal de transmisión convertida adicional se transmite a una etiqueta mediante el módulo de conversión de frecuencia adicional. La comunicación con una etiqueta de combinación se proporciona por medio de la primera frecuencia y la tercera frecuencia. La comunicación con una etiqueta de combinación se proporciona por medio de la segunda frecuencia y la tercera frecuencia. La señal de transmisión convertida se transmite a un lector de etiquetas adicional mediante el módulo de conversión de frecuencia.

10 Un módulo convertidor EAS a RFID acoplado al puerto de antena de transmisión preexistente de un lector EAS recibe una señal de transmisión EAS de 8,2 MHz desde el lector EAS. La señal EAS de 8,2 MHz recibida por el módulo convertidor EAS a RFID es la señal que se transmitirá a una etiqueta EAS por una antena EAS conectada al puerto de antena de transmisión de lector, si el lector EAS no se convierte en un lector RFID por el módulo convertidor EAS a RFID de la invención. El módulo convertidor EAS a RFID convierte de manera ascendente la señal de transmisión EAS de 8,2 MHz del puerto de transmisión de lector en una señal RFID de 900 MHz, y transmite la señal RFID de 900 MHz de conversión ascendente resultante a una etiqueta RFID.

15 El módulo convertidor EAS a RFID se acopla al puerto de antena de recepción preexistente del lector EAS para recibir una señal RFID de 900 MHz desde una etiqueta RFID, convirtiendo de manera descendente la señal de recepción RFID de 900 MHz en una señal EAS de 8,2 MHz, y aplicando la señal EAS de 8,2 MHz de conversión descendente al puerto de antena de recepción del lector EAS. La señal EAS de 8,2 MHz recibida por el lector desde el módulo convertidor EAS a RFID es el tipo de señal que se recibirá por una antena conectada al puerto de recepción del lector, si el lector EAS no se convierte en un lector RFID por el módulo convertidor EAS a RFID.

20 En otra realización de la invención, un módulo convertidor RFID a EAS se acopla a los puertos de antena de transmisión y recepción de un lector RFID, para convertir las frecuencias de las señales transmitidas y recibidas, con el fin de proporcionar una funcionalidad EAS al lector RFID. En esta realización, el módulo convertidor RFID a EAS recibe una señal de transmisión RFID de 900 MHz desde el puerto de antena de transmisión preexistente del lector RFID. La señal RFID de 900 MHz recibida desde el lector es la señal que se transmitirá por una antena conectada al puerto de transmisión, si el lector RFID no se convierte en un dispositivo EAS por un módulo convertidor RFID a EAS. El módulo convertidor RFID a EAS convierte de manera descendente la señal de transmisión RFID de 900 MHz en una señal EAS de 8,2 MHz, y transmite la señal EAS de 8,2 MHz de conversión descendente resultante en una etiqueta EAS. Las señales EAS recibidas de la etiqueta por el módulo convertidor RFID a EAS se convierten de manera ascendente y se aplican al puerto de antena de recepción del lector RFID.

#### Breve descripción de varias vistas de los dibujos

La invención se describirá junto con los siguientes dibujos en los cuales los números de referencia similares designan elementos similares, y en los que:

35 La fig. 1 muestra una representación esquemática de una realización de un sistema convertidor de frecuencia que incluye una realización del módulo convertidor de frecuencia de la presente invención para su uso en sistemas de comunicación por etiquetas.

La fig. 2 muestra una representación esquemática de un sistema convertidor de frecuencia que incluye una realización alternativa del módulo convertidor de frecuencia de la fig. 1.

40 La fig. 3 muestra una representación esquemática de un sistema convertidor de frecuencia que incluye una realización alternativa del módulo convertidor de frecuencia de la fig. 1.

La fig. 4 muestra una representación esquemática de una realización alternativa del sistema convertidor de frecuencia de la fig. 1.

La fig. 5 muestra una representación esquemática de una superficie comercial que utiliza el sistema convertidor de frecuencia de la fig. 4.

45 La fig. 6 muestra una representación esquemática del sistema convertidor de frecuencia de la fig. 1 dentro de un sistema de dispositivo de control configurable.

#### Descripción detallada de la invención

50 Haciendo referencia ahora a la fig. 1, se muestra en la misma una representación esquemática del sistema convertidor de frecuencia 10 de la presente invención para su uso en sistemas de comunicación por etiquetas. El sistema convertidor de frecuencia 10 incluye un lector EAS de transmisión/recepción 12 que presenta los puertos de antena 14a,b. El puerto de antena 14a puede ser un puerto de antena de transmisión adecuado para acoplarse a una antena de transmisión EAS, y el puerto de antena 14b puede ser un puerto de antena de recepción adecuado para acoplarse a una antena de recepción EAS.

El sistema convertidor de frecuencia 10 también incluye un módulo convertidor de frecuencia 30. El módulo convertidor de frecuencia 30 se proporciona un cable de transmisión 18a y un cable de recepción 18b, los cuales pueden conectarse a los puertos respectivos en el módulo convertidor de frecuencia 30. Los cables 18a,b presentan tomas respectivas 16a,b. La toma de transmisión 16a puede acoplarse directamente al puerto de antena de transmisión 14a del lector EAS 12, para recibir una señal de transmisión desde el puerto de antena de transmisión 14a, y aplicar la señal de transmisión a un puerto receptor del módulo convertidor de frecuencia 30 por medio del cable de transmisión 18a. La señal de transmisión recibida por la toma de transmisión 16a es sustancialmente la misma señal de transmisión que se recibirá por una antena de transmisión si se acopla una antena al puerto de antena de transmisión 14a. Por ejemplo, la señal de transmisión puede ser una señal de 8,2 MHz. Adicionalmente, la toma de recepción 16b puede acoplarse directamente al puerto de antena de recepción 14b para aplicar una señal de recepción desde un puerto de transmisión del módulo convertidor de frecuencia 30 al puerto de antena de recepción 14b del lector EAS 12. La señal de recepción aplicada por la toma de recepción 16b es sustancialmente la misma señal de recepción que se aplicará por una antena de recepción si se acopla una antena de recepción al puerto de antena de recepción 14b.

La señal de transmisión recibida desde el lector EAS 12 por medio de la toma de transmisión acoplada directamente 16a se aplica a un primer convertidor de frecuencia que incluye el convertidor ascendente 22a en el módulo convertidor de frecuencia 30 para realizar una conversión ascendente. Un mezclador de conversión ascendente convencional puede realizar la conversión ascendente en el conversor ascendente 22a. Una señal de transmisión de 8,2 MHz del lector EAS 12 puede convertirse en ascendente en una señal de transmisión de 900 MHz. Si la señal de transmisión de conversión ascendente es una señal de 900 MHz, puede utilizarse un oscilador local de 891 MHz para la conversión ascendente por el convertidor ascendente 22a. La señal de transmisión de conversión ascendente del convertidor ascendente 22a puede filtrarse y amplificarse por el filtro/amplificador 34a. La filtración por el filtro/amplificador 34a es útil para reducir el ruido de la señal de transmisión de conversión ascendente y eliminar la fluctuación de la señal de transmisión. La amplificación es preferiblemente una amplificación de ruido muy baja, ya que los mezcladores de la circuitería del convertidor ascendente y el convertidor descendente presentan normalmente un tipo de ruido alto y pueden añadir un ruido significativo a las señales. Después, la señal filtrada y amplificadora del filtro/amplificador 34a se aplica por medio de un puerto de transmisión del módulo convertidor de frecuencia 30 y el cable de transmisión 36a a una antena de transmisión (no mostrada) para la transmisión a una etiqueta.

Adicionalmente, una antena de 900 MHz (no mostrada) puede recibir una señal de 900 MHz de una etiqueta, y aplicar la señal recibida al módulo convertidor de frecuencia 30 del sistema convertidor de frecuencia 10 por medio del cable de recepción 36b y un puerto de recepción del módulo convertidor de frecuencia 30. La señal de recepción del cable de recepción 36b puede filtrarse paso banda, para eliminar cualquier señal fuera de banda, y amplificarse por el filtro/amplificador 34b. Después, la señal de recepción filtrada y amplificadora puede convertirse de manera descendente por un segundo convertidor de frecuencia que incluye el convertidor descendente 22b. El convertidor descendente 22b puede utilizar el oscilador local de 891,8 MHz que se ha descrito previamente 26 para realizar la conversión descendente de la señal de recepción. La señal de conversión descendente del convertidor descendente 22b puede aplicarse al puerto de antena de recepción 14b del lector EAS 12 por medio del cable de recepción 18b y la toma de recepción acoplada directamente 16b.

Por lo tanto, el módulo convertidor de frecuencia 30 del sistema convertidor de frecuencia 10 puede acoplarse directamente a los puertos de antena de transmisión y recepción preexistentes 14a,b del lector EAS 12 para realizar conversiones de frecuencia utilizando el primer y segundo convertidores de frecuencia. Por ejemplo, si el lector EAS 12 es un dispositivo de 8,2 MHz, el módulo de conversión de frecuencia 30 puede incluir convertidores de frecuencia para adaptar el lector 12 para enviar y recibir señales con etiquetas de 900 MHz. El puerto de transmisión preexistente 14a y el puerto de recepción preexistente 14b del lector EAS 12 son puertos en el lector que están adaptados originariamente para acoplarse a antenas de transmisión y recepción de 8,2 MHz para transmitir y recibir señales de radiofrecuencia de 8,2 MHz. Las tomas 16a,b en los cables 18a,b están adaptadas para acoplarse directamente a los puertos preexistentes 14a,b sustancialmente de la misma manera que las antenas de transmisión y recepción de 8,2 MHz se acoplarán con los puertos preexistentes 14a,b si se utiliza el lector de etiquetas 12 en un sistema de comunicación de 8,2 MHz. Por lo tanto, el módulo convertidor de frecuencia 30 está adaptado para conectarse directamente a los puertos preexistentes del lector de etiquetas 12, donde las antenas de transmisión y recepción se conectarán, con el fin de convertir el lector de etiquetas 12 para su uso en un sistema de 900 MHz, sin ninguna modificación del lector de etiquetas 12.

En una realización del módulo convertidor de frecuencia 30, las señales RFID pueden saltarse de frecuencia. Por ejemplo, las señales RFID pueden saltarse de frecuencia entre un intervalo de 902 MHz a 928 MHz, bajo el control del lector de etiquetas 12. El salto puede producirse en un periodo predeterminado, por ejemplo, cada 400 milisegundos, entre un número predeterminado de canales, por ejemplo entre cincuenta canales. El lector de etiquetas 12 puede utilizar un canal de control preexistente en el lector de etiquetas 12, por ejemplo, un puerto de entrada/salida de uso general, para aplicar señales de control al módulo convertidor de frecuencia 30 respecto a cuándo saltar y a qué canales. Adicionalmente, el lector de etiquetas 12 puede aplicar las señales de control al módulo convertidor de frecuencia 30 por medio de un puerto de datos. En el último caso, las señales de control y las

señales de datos pueden separarse de frecuencia. Por ejemplo, el lector de etiquetas 12 puede enviar los datos por un canal de 8,2 MHz enviando al mismo tiempo las señales de control entre CC y 100 KHz.

Haciendo referencia ahora a la fig. 2, se muestra una representación esquemática del sistema convertidor de frecuencia 40. El sistema convertidor de frecuencia 40 es una realización alternativa del sistema convertidor de frecuencia 10. Un lector de etiquetas de transmisión/recepción 42 que funciona en una primera frecuencia se proporciona con un módulo convertidor de frecuencia 50 dentro del sistema convertidor de frecuencia 40 para adaptar el lector de etiquetas 42 con el fin de que funcione en una segunda frecuencia diferente de la primera frecuencia. Adicionalmente, se proporcionan una funcionalidad de conversión descendente de banda base y de decodificación en el módulo convertidor de frecuencia 50.

En el sistema convertidor de frecuencia 40, una señal de transmisión del lector EAS 42 se acopla al convertidor descendente de banda base 72a dentro del módulo convertidor de frecuencia 50 por medio de un cable de transmisión 48a que presenta una toma de transmisión 46a. La toma de transmisión 46a se acopla directamente con un puerto de transmisión preexistente 44a del lector EAS 42 para recibir la señal de transmisión desde el puerto de transmisión 44a. La señal de transmisión recibida por medio del puerto de transmisión 44a puede ser de cualquier frecuencia. Por ejemplo, la señal de transmisión puede ser una señal de 8,2 MHz. El convertidor descendente de banda base 72a convierte en descendente la señal de transmisión en la banda base usando un oscilador local de 8,2 MHz 74 con el fin de permitir que se decodifique. La señal de transmisión de conversión descendente de banda base se aplica al filtro/amplificador 76a.

Después, la señal de banda base filtrada y amplificada procedente del filtro/amplificador 76a en el módulo convertidor de frecuencia 50 puede aplicarse al bloque de decodificación y retransmisión 78a para realizar la decodificación y la retransmisión. La decodificación realizada en el sistema convertidor de frecuencia 40 por el bloque de decodificación y retransmisión 78a puede ser cualquier tipo de decodificación conocida por los expertos en la técnica. Por ejemplo, la decodificación puede ser decodificación CDMA. El uso de codificación y decodificación CDMA en sistemas de retrodispersión modulados, incluyendo el uso de codificación CDMA para la extensión de amplitud, se desvela con mayor detalle en la solicitud, aún pendiente, de Estados Unidos N° Serie 12/406.629, presentada el 18 de marzo de 2009, la cual se incorpora por referencia en el presente documento. Después de la decodificación, la señal puede codificarse de nuevo y prepararse para su retransmisión en el bloque de decodificación y retransmisión 78a.

El bloque de decodificación y retransmisión 78a puede utilizarse para convertir de un tipo de código a otro, codificando de nuevo una señal en un código diferente después de que se decodifique. Esto puede ser útil cuando los esquemas de codificación en una frecuencia no sean adecuados para su uso en otra frecuencia, por ejemplo, debido a las diferentes complejidades de frecuencia permitidas en las diferentes frecuencias de transmisión y recepción. En otra realización, una señal puede decodificarse por el bloque de decodificación y retransmisión 78a, y retransmitirse sin ninguna recodificación. Adicionalmente, una señal sin recodificación puede recibirse por el bloque de decodificación y retransmisión 78a y retransmitirse con codificación. En otra realización, el bloque de decodificación y retransmisión 78a puede desactivarse y la señal puede prepararse para su retransmisión sin realizar ninguna operación de decodificación o codificación.

La señal de retransmisión del bloque de decodificación y retransmisión 78a puede convertirse en ascendente por el convertidor ascendente 52a utilizando el oscilador local 56. Por ejemplo, la señal de retransmisión procedente del bloque de decodificación y retransmisión 78a puede convertirse en ascendente en 900 MHz utilizando un oscilador local de 900 MHz 56. La señal de conversión ascendente del convertidor ascendente 52a se amplifica y se filtra por el amplificador/filtro 64a para eliminar el ruido y la fluctuación. Después, la señal amplificada y filtrada se transmite por el sistema convertidor de frecuencia 40 utilizando una antena de transmisión (no mostrada) acoplada al cable de transmisión 66a.

Puede recibirse una señal de recepción de una etiqueta y aplicarse al amplificador/filtro 64b del módulo convertidor de frecuencia 50 por medio de una antena (no mostrada) acoplada al cable de recepción 66b. En una realización de la invención, la señal de recepción puede ser una señal de 900 MHz. Después, la señal de recepción amplificada y filtrada procedente del amplificador/filtro 64b puede convertirse en descendente en banda base utilizando el convertidor descendente 52b. La señal de recepción de banda base de conversión descendente puede decodificarse por el bloque de decodificación y retransmisión 78b. Las operaciones realizadas dentro del bloque de decodificación y retransmisión 78b pueden incluir cualquier tipo de decodificación y codificación conocidas por los expertos en la técnica, como se ha descrito previamente.

Después de la decodificación o la recodificación, la señal puede prepararse para su retransmisión dentro del bloque de decodificación y retransmisión 78b. En una realización alternativa, la señal puede prepararse para su retransmisión sin realizar ninguna operación de decodificación. La señal de retransmisión se filtra y se amplifica en el filtro/amplificador 76b, se convierte en descendente por el convertidor descendente 72b, y se aplica al puerto de antena de recepción preexistente 44b del lector EAS 42 por medio del cable de recepción 48b y la toma de recepción acoplada directamente 46b.

Haciendo referencia ahora a la fig. 3, se muestra una representación esquemática del sistema convertidor de frecuencia 80, incluyendo el módulo convertidor de frecuencia 90, el cual es una realización alternativa de los módulos convertidores de frecuencia 30, 50. En el módulo convertidor de frecuencia 90, una señal de transmisión procedente de un lector EAS se acopla al convertidor descendente de banda base 88a por medio de un cable de transmisión 84a que presenta una toma de transmisión 82a. La toma de transmisión 82a se conecta a un puerto de transmisión preexistente del lector EAS. La señal de transmisión puede ser, por ejemplo, una señal de 8,2 MHz. El convertidor descendente de banda base 88a convierte en descendente la señal de transmisión a la banda base utilizando un oscilador local de 8,2 MHz 92. La señal de transmisión de conversión descendente de banda base se aplica al filtro/amplificador 94a. La recuperación de reloj y la recuperación de datos (CDR) pueden realizarse en la señal del filtro/amplificador 94a en el bloque CDR 98a del módulo convertidor de frecuencia 90 con el fin de mejorar la calidad de los datos y la integridad de la señal de la señal de transmisión.

Después, la señal de banda base filtrada y amplificada procedente del bloque CDR 98a en el módulo convertidor de frecuencia 90 puede aplicarse al bloque de decodificación y retransmisión 104a para realizar la decodificación y la retransmisión. En una realización alternativa, la señal puede prepararse para su retransmisión sin realizar ninguna operación de decodificación. La señal de retransmisión procedente del bloque de decodificación y retransmisión 104a puede convertirse en ascendente por el convertidor ascendente 112a utilizando el oscilador local 114. La señal de conversión ascendente procedente del convertidor ascendente 112a se amplifica y se filtra por el amplificador/filtro 116a y se transmite por medio de una antena (no mostrada) acoplada al cable de transmisión 118a.

Una señal de recepción puede recibirse y aplicarse al amplificador/filtro 116b del convertidor 80 por medio de una antena (no mostrada) acoplada al cable de recepción 118b. Después, la señal de recepción amplificada y filtrada procedente del amplificador/filtro 116b puede convertirse en descendente a banda base utilizando el convertidor descendente 112b. La CDR puede realizarse en la señal de banda base en el bloque CDR 98b del módulo convertidor de frecuencia 90 con el fin de mejorar la calidad y la integridad de los datos y la señal de la señal recibida. Después, la señal puede decodificarse por el bloque de decodificación y retransmisión 104b. La decodificación dentro del bloque de decodificación y retransmisión 104b puede ser cualquier tipo de decodificación conocida por los expertos en la técnica.

Después de la decodificación, la señal puede prepararse para su retransmisión dentro del bloque de decodificación y retransmisión 104b. La señal de retransmisión se filtra y se amplifica en el filtro/amplificador 94b, se convierte en descendente por el convertidor descendente 88b, y se aplica al puerto de antena de recepción preexistente del lector EAS por medio del cable de recepción 84b y la toma de recepción 82b.

Por lo tanto, se entenderá por los expertos en la técnica, que el sistema y el procedimiento de la presente invención incluyen módulos convertidores de frecuencia que se acoplan directamente a los puertos de antena de transmisión y recepción preexistentes de lectores de etiquetas, para realizar la conversión de frecuencia. Los puertos de transmisión y recepción preexistentes en la presente invención pueden ser puertos proporcionados en los lectores en el momento de la fabricación de los lectores. Los puertos preexistentes pueden adaptarse originalmente para acoplarse a las antenas de transmisión y recepción, para transmitir y recibir las señales de frecuencia de los lectores de etiquetas. Las tomas de los módulos convertidores de frecuencia de la invención se adaptan para conectarse directamente a los puertos preexistentes en la localización, donde las antenas de transmisión y recepción se conectarán, si no se usaron los módulos convertidores de frecuencia. Por lo tanto, no son necesarias modificaciones de los puertos del lector con el fin de proporcionar las conversiones de frecuencia de la invención.

En una realización de la invención, un módulo convertidor de frecuencia EAS a RFID puede acoplarse a los puertos de antena de transmisión y recepción de un lector EAS, para convertir las frecuencias de las señales transmitidas y recibidas, con el fin de proporcionar una funcionalidad RFID al lector EAS. Por ejemplo, los módulos convertidores de frecuencia 30, 50 se muestran como módulos convertidores de frecuencia para la conversión entre EAS y RFID según se requiera, para proporcionar una funcionalidad RFID a los lectores EAS.

Sin embargo, en otra realización de la invención, puede acoplarse un módulo convertidor RFID a EAS a los puertos de antena de transmisión y recepción de un lector RFID. Un módulo convertidor de frecuencia de este tipo puede convertir las frecuencias de las señales transmitidas y recibidas del lector RFID para proporcionar una funcionalidad EAS al lector RFID. En esta realización, el módulo convertidor RFID a EAS recibe una señal de transmisión RFID de 900 MHz procedente de un puerto de antena de transmisión RFID de lector preexistente. La señal RFID de 900 MHz recibida por el módulo convertidor RFID a EAS es la señal que se transmitirá por una antena RFID conectada al puerto de transmisión, si el lector RFID no se convierte en un dispositivo EAS por el módulo convertidor RFID a EAS. El módulo convertidor RFID a EAS convierte en descendente la señal de transmisión RFID de 900 MHz a una señal de transmisión EAS de 8,2 MHz, y transmite la señal EAS de 8,2 MHz de conversión descendente resultante a una etiqueta EAS. En una realización alternativa de la invención, la señal de transmisión RFID de 900 MHz puede decodificarse y retransmitirse antes de la conversión en una señal EAS.

El módulo convertidor RFID a EAS acoplado al puerto de antena de recepción preexistente del lector RFID recibe una señal de 8,2 MHz procedente de la etiqueta EAS, convierte en ascendente la señal de 8,2 MHz recibida

en una señal RFID de 900 MHz, y aplica la señal de conversión ascendente al puerto de antena de recepción preexistente del lector RFID. La señal de recepción puede decodificarse y retransmitirse antes de aplicarse al puerto de recepción RFID.

5 Por lo tanto, los módulos convertidores de frecuencia de la invención proporcionan la ventaja de realizar las conversiones de frecuencia anteriores acoplándose directamente a los puertos de antena preexistentes, permitiendo de esta manera conversiones fáciles, por ejemplo, de EAS a RFID, y de RFID a EAS. Los módulos convertidores de frecuencia incluyen mezcladores, filtros, amplificadores y otros circuitos, según sea necesario, con el fin de realizar las conversiones ascendentes, conversiones descendentes, codificación, decodificación y retransmisiones necesarias.

10 Además, se entenderá que también pueden proporcionarse de acuerdo con la invención, módulos convertidores de frecuencia que convierten entre cualquier otra frecuencia. Esto incluye módulos convertidores para la conversión entre todas las frecuencias que se utilizan convencionalmente para la comunicación con etiquetas. Por ejemplo, la Tabla que sigue muestra muchas de las frecuencias que pueden utilizarse en sistemas de comunicaciones de etiquetas. El sistema y el procedimiento de la presente invención pueden realizar conversiones de frecuencia entre cualquiera de las frecuencias mostradas, incluyendo conversiones entre diferentes frecuencias EAS y conversiones entre diferentes frecuencias RFID, así como entre frecuencias EAS y RFID.

Tabla

Operación EAS		Operación RFID	
Baja Frecuencia (LF)	5 kHz-14 kHz	Alta Frecuencia (HF)	2 MHz-14 MHz
Acusto-Magnética (AM)	50 kHz-70 kHz	Frecuencia Ultraalta (UHF)	850 MHz-950 MHz
Radiofrecuencia (RF)	2 MHz-14 MHz	Frecuencia de Microondas	2,3 GHz-2,6 GHz

20 Adicionalmente, el sistema y el procedimiento de la presente invención pueden incluir módulos de conversión de frecuencia para la conversión entre cualquiera de las frecuencias de etiqueta conocidas, y cualquier otra frecuencia no utilizada convencionalmente en sistemas de comunicación por etiquetas, tales como frecuencias WiFi, como se analizará con mayor detalle a continuación. Adicionalmente, pueden proporcionarse módulos convertidores para la conversión entre la frecuencia del lector de etiquetas y múltiples frecuencias, como se analizará más detalladamente a continuación.

25 Haciendo referencia ahora a la fig. 4, se muestra una representación esquemática del sistema convertidor de multifrecuencia 130. El sistema convertidor de multifrecuencia 130 incluye un lector de etiquetas de transmisión/recepción 132, el cual puede ser cualquier tipo de lector de etiquetas que funcione a una frecuencia  $F_R$ . La frecuencia  $F_R$  puede ser cualquier frecuencia de etiqueta conocida por los expertos en la técnica. Por ejemplo, la frecuencia  $F_R$  puede ser 8,2 MHz, 860 MHz, 900 MHz, 915 MHz o 950 MHz. Se recibe una señal de transmisión a la frecuencia  $F_R$  procedente del lector de etiquetas 132 en el puerto de transmisión 134a por la toma de transmisión 136a y el cable de transmisión acoplado directamente 138a, de la manera que se ha descrito anteriormente. Adicionalmente, se aplica una señal de recepción a la frecuencia  $F_R$  al puerto de recepción 134b del lector de etiquetas 132 por medio del cable de recepción acoplado directamente 138b y la toma de recepción 136b.

30 El sistema convertidor de multifrecuencia 130 también incluye el grupo de módulos convertidores 140. El grupo de módulos convertidores 140 puede incluir cualquier número  $n$  de módulos convertidores de frecuencia 150a-n, que funcionan a sus respectivas frecuencias  $F_a$  a  $F_n$ . Las frecuencias  $F_a$  a  $F_n$  pueden ser cualquier frecuencia. Por lo tanto, cada módulo convertidor de frecuencia 150a-n puede realizar conversiones de frecuencia entre la frecuencia  $F_R$  del lector de etiquetas 132 y su respectiva frecuencia  $F_a$  a  $F_n$  de la manera que se ha descrito previamente. En una realización alternativa, el lector de etiquetas 132 puede proporcionarse con una pluralidad de puertos de transmisión y/o una pluralidad de puertos de recepción para acoplarse por separado a las tomas y cables de la pluralidad de módulos convertidores 150a-n. Adicionalmente, el lector de etiquetas 132 puede convertirse para proporcionar señales de transmisión en una frecuencia y señales de recepción en otra frecuencia diferente utilizando los módulos convertidores de frecuencia de la invención.

35 Además, las frecuencias  $F_a$  a  $F_n$  no se limitan a las frecuencias de etiquetas. Por ejemplo, se entenderá que una cualquiera de las frecuencias  $F_a$  a  $F_n$  puede ser una frecuencia inalámbrica, tal como las frecuencias inalámbricas WiFi de 2,4 GHz, 3,6 GHz y 5 GHz. En la realización del grupo de módulos convertidores 140 que se muestra, la frecuencia  $F_n$  es una frecuencia de red inalámbrica, tal como una frecuencia de red WiFi. Por ejemplo, la frecuencia  $F_n$  puede seleccionarse para proporcionar acceso a redes de dispositivos de control configurables de cualquier tipo, proporcionando de esta manera acceso a cualquiera de los protocolos disponibles en los sistemas de control configurables. Dichos sistemas de control configurables se describen con mayor detalle en las solicitudes en



trámite N° de Serie: 12/878,546, presentada el 9 de septiembre de 2010, titulada Calibration of Beamforming Nodes in a Configurable Monitoring Device System, y N° de Serie: 12/879,049, presentada el 10 de septiembre de 2010, titulada Localizing Tagged Assets In A Configurable Monitoring Device System. Por lo tanto, la frecuencia de transmisión  $F_R$  del lector de etiquetas 132 se convierte y se transmite a una red inalámbrica 154 mediante las antenas inalámbricas 152 acopladas al módulo convertidor de frecuencia 150n. Adicionalmente, se reciben señales procedentes de la red inalámbrica 154 por las antenas inalámbricas 152, se convierten a la frecuencia  $F_R$ , y se aplican al lector de etiquetas 132 por medio del módulo convertidor de frecuencia 150n. De esta manera, el lector de etiquetas 132 se proporciona con acceso a todos los ordenadores, bases de datos, protocolos de comunicaciones, protocolos de red de enlace y equipos compatibles disponibles en el dominio inalámbrico, incluyendo el acceso a cualquier tipo de dispositivos de control configurables proporcionando conversiones de frecuencia a y desde cualquier frecuencia que pueda utilizarse por dichos dispositivos de control configurables.

En una realización preferida de la invención, la frecuencia  $F_R$  puede ser 900 MHz, la frecuencia  $F_n$  puede ser una frecuencia inalámbrica convencional, tal como 2,4 GHz, y al menos uno de los módulos convertidores de frecuencia restantes 150a-(n-1) puede funcionar a una frecuencia EAS, tal como 8,2 MHz. Este sistema permite las ventajas de EAS para operaciones de prevención de pérdida y antirrobo en el dominio EAS, las operaciones logísticas disponibles en, por ejemplo, el dominio RFID de 900 MHz, y todos los protocolos e interconexión de equipos del dominio WiFi. Adicionalmente, un sistema de este tipo puede utilizarse con etiquetas de combinación EAS/RFID, ya que tanto la transmisión y la recepción de 900 MHz y 8,2 MHz están disponibles para la comunicación con dichas etiquetas.

Haciendo referencia ahora a la fig. 5, se muestra una representación esquemática de una superficie comercial 170. La superficie comercial 170 incluye una región de tienda posterior 172 y una región de tienda delantera 174. La región de tienda posterior 172 y la región de tienda delantera 174 están separadas por una pared con un portón 182, a través del cual pueden pasar el personal de la tienda y los artículos a rastrear. Un sistema de etiquetas de seguridad de transmisión/recepción 180 puede localizarse en el portón 182 para el control logístico, tal como el control del movimiento de los artículos a rastrear y, en algunas realizaciones, el movimiento del personal de la tienda a través del portón 182. Las operaciones logísticas controladas por el sistema de etiquetas de seguridad 180 pueden ser cualquier tipo de operaciones logísticas conocidas por los expertos en la técnica. En una realización preferida, el sistema de etiquetas de seguridad 180 puede ser un sistema de transmisión/recepción de 900 MHz, ya que los sistemas de 900 MHz son adecuados para realizar dicho control logístico. La región de tienda delantera 174 tiene una puerta 192 a través de la cual los compradores y los artículos a rastrear pueden pasar. Adicionalmente, un sistema de etiquetas de seguridad de transmisión/recepción 190 puede localizarse en la puerta 192 con el fin de disuadir el robo de los artículos a rastrear.

El sistema de etiquetas de seguridad 190 puede ser un sistema convertidor de multifrecuencia que presenta una pluralidad de módulos convertidores de frecuencia, tales como el sistema convertidor de multifrecuencia 130 que se ha descrito anteriormente. En una realización preferida de la invención, la frecuencia del lector de etiquetas dentro de un sistema de etiquetas de seguridad multifrecuencia 190 puede ser de 900 Mhz. Un módulo convertidor de frecuencia dentro del sistema de etiquetas de seguridad multifrecuencia 190 puede ser un módulo convertidor de frecuencia de 8,2 MHz. Otro módulo convertidor de frecuencia en el sistema de etiquetas de seguridad multifrecuencia 190 puede ser un convertidor de 2,4 GHz. De esta manera, el módulo convertidor de frecuencia de 8,2 MHz puede utilizarse para el control antirrobo en la puerta 192. El lector de etiquetas de 900 MHz en el sistema de etiquetas de seguridad 190 en la puerta 192 puede adaptarse para comunicar con el sistema de etiquetas de seguridad 180 en el portón 182. Adicionalmente, el lector de etiquetas y los módulos de conversión de frecuencia en el sistema de etiquetas de seguridad 190 puede utilizarse para controlar las etiquetas de combinación EAS/RFID en la proximidad de la puerta 192, si se utilizan dichas etiquetas.

Además, un módulo convertidor de frecuencia de 2,4 GHz dentro del sistema de etiquetas de seguridad multifrecuencia 190 puede acoplar los sistemas de etiquetas de seguridad 180, 190 a una red WiFi. De esta manera, las operaciones logísticas y las operaciones antirrobo de los sistemas de etiquetas de seguridad 180, 190 pueden acoplarse a cualquier ordenador, base de datos u otro equipo disponible en la superficie comercial 170. Adicionalmente, las operaciones de los sistemas de etiquetas de seguridad 180, 190 pueden acoplarse a Internet por medio de la frecuencia 2,4 GHz.

Haciendo referencia ahora a la fig. 6, se muestra un sistema de control configurable 60 que incluye varios dispositivos de control configurables en diversas funciones, incluyendo al menos un dispositivo de control configurable para funcionar como un módulo de conversión de frecuencia de la invención. Adicionalmente, cualquiera de los dispositivos 68a-68i pueden ser etiquetas del dispositivo de control configurable fijadas a un producto con el propósito de apoyar la seguridad, el inventario, el marketing, así como otras funcionalidades. Los nodos de actividad de red 67 (por ejemplo, los nodos 67a-67c) pueden configurarse para soportar actividades a nivel de red, tales como enrutamiento de comunicaciones, localización de etiquetas y similares.

El nodo de pasarela 69 puede configurarse como un nodo de pasarela para proporcionar una interfaz de red entre el sistema de control 60 y la red externa 32. Un terminal de control 62 puede estar en comunicación con el nodo de pasarela 69, por ejemplo, a través de la red externa 32 o a través de una conexión directa al nodo de

pasarela 69, para facilitar la gestión de los dispositivos de control configurables por el terminal de control 62 y para facilitar adicionalmente la agregación y el análisis de los datos recibidos de los dispositivos de control configurables. Un nodo de pasarela puede interconectarse con una red móvil para obtener acceso a otras redes, tales como Internet. En algunos ejemplos de realización, un nodo de pasarela puede soportar conectividad USB y Ethernet para la conexión a redes USB o Ethernet.

El nodo de pasarela 69 también puede incluir o estar asociado a un coordinador de red. El coordinador de red puede configurarse para supervisar y gestionar diversas operaciones de red. Por ejemplo, el coordinador de red puede implementar la formación de la red, asignar direcciones de red a entidades de la red, y mantener una tabla de enlace para la red.

En algunos casos, el sistema de control 60 puede estar constituido por una pluralidad de dispositivos de comunicación (por ejemplo, tales como una pluralidad de dispositivos de control configurables) en comunicación entre sí a través de una comunicación dispositivo a dispositivo para formar una red mallada. Sin embargo, en otras situaciones, la red puede incluir una pluralidad de dispositivos que transmiten señales a y reciben señales procedentes de un sitio base o punto de acceso, el cual podría ser, por ejemplo, un sitio base o un punto de acceso de una red de datos, tal como una red de área local (LAN), una red de área metropolitana (MAN), y/o una red de área extensa (WAN), tal como Internet.

Otros dispositivos, tales como elementos o dispositivos de procesamiento (por ejemplo, ordenadores personales, ordenadores servidores, mostradores, terminales de puntos de venta (POS) y/o similares) pueden acoplarse a un dispositivo de control configurable para acceder al sistema de control 60. Mediante la conexión directa o indirecta de los dispositivos de control configurables a diversos dispositivos de red y/o a otros dispositivos de control configurables a través del sistema de control 60, los dispositivos de control configurables pueden habilitarse para recibir modificaciones de configuración de manera dinámica y realizar diversas funciones o tareas en conexión con dispositivos de red u otros dispositivos de control configurables en base a la configuración actual de los dispositivos de control configurables.

Los dispositivos de control configurables pueden soportar cualquier tipo de comunicaciones RFID dentro de los sistemas convertidores de frecuencia 10, 40, 80, 130, tales como frecuencias basadas en comunicaciones en los estándares RFID de Frecuencia Ultraalta (UHF) de 2ª Generación. En los ejemplos de realización en los que un dispositivo de control configurable incluye una radio (por ejemplo, una radio IEEE 802.15.4) y un módulo RFID, el dispositivo de control configurable puede configurarse para funcionar como una interfaz que permite a los dispositivos RFID acceder al sistema de control 60. Por ejemplo, un lector RFID u otro dispositivo RFID, que no incluye un dispositivo de control configurable, puede comunicar con un dispositivo de control configurable, tal como una etiqueta, y el dispositivo de control configurable puede transmitir dichas comunicaciones a entidades conectadas al sistema de control. De la misma manera, la etiqueta puede transmitir comunicaciones que se originan en el sistema de control a un dispositivo RFID que tiene interconexión con una etiqueta. Como tal, los dispositivos de control configurables pueden funcionar como pasarelas al sistema de control para comunicaciones RFID.

El sistema de control 60 puede configurarse para funcionar como una red mallada o una red mallada híbrida. En algunos ejemplos de realización, el sistema de control está configurado en una estructura de red en estrella, una estructura de red en estrella híbrida, un árbol de clusters (grupos) o similares. A este respecto, el sistema de control 60 puede soportar saltos de mensajes y la auto-estructuración de redes. Con respecto al salto de mensajes, los nodos 67 pueden configurarse para recibir comunicaciones procedentes de etiquetas cercanas o asignadas 68. Los nodos 67 pueden configurarse para determinar una arquitectura de sistemas y/o rutas eficientes para comunicar mensajes a las diversas entidades dentro de la red. A este respecto, los nodos 67 pueden configurarse para generar y mantener tablas de enrutamiento para facilitar la comunicación eficiente de información dentro de la red.

Por ejemplo, de acuerdo con la funcionalidad de marketing implementada, la etiqueta 68h puede configurarse para comunicar que el producto al que la etiqueta 68h se fija se ha movido desde su localización de visualización. La etiqueta 68h puede configurarse para comunicar esta información a las etiquetas 68g y 68d, ya que los productos fijados a las etiquetas 68g y 68d son productos relacionados que un cliente puede estar interesado en adquirir, dada la decisión aparente del cliente de adquirir el producto fijado a la etiqueta 68h. Por consiguiente, la etiqueta 68h puede generar y transmitir un mensaje dirigido a las etiquetas 68g y 68d. El mensaje puede ser recibido por el nodo 67c, y el nodo 67c puede configurarse para determinar cómo enrutar el mensaje, dado el tráfico de red actual, de tal manera que el mensaje se recibe de manera eficaz por las etiquetas 68g y 68d. Por ejemplo, utilizando las tablas de enrutamiento generadas, el nodo 67c puede determinar que el mensaje puede transmitirse en primer lugar directamente a la etiqueta 68g, ya que la etiqueta 68g está conectada a, o en comunicación directa con el nodo 67c. Para transmitir el mensaje a la etiqueta 68d, el nodo 67c puede determinar que el mensaje debería transmitirse al nodo 67b. El nodo 67b puede realizar un análisis similar y determinar que el mensaje puede transmitirse a la etiqueta 68d, directamente desde el nodo 67b. La etiqueta 68h también puede configurarse para transmitir el mensaje al terminal de control 62. Por consiguiente, el nodo 67c puede enrutar el mensaje, de tal manera que la pasarela 64 pueda transmitir el mensaje al terminal de control 62.

5 Como se ha indicado anteriormente, los nodos 67 pueden configurarse para realizar enrutamiento de comunicaciones dentro del sistema de control 60. A este respecto, los nodos 67 pueden funcionar extendiendo la amplitud del sistema de control. Sin embargo, de acuerdo con algunas realizaciones ejemplares, todos los dispositivos de control configurables en el sistema de control 60 pueden configurarse para realizar una funcionalidad de enrutamiento. Como tal, los dispositivos de control configurables configurados para funcionar tanto como etiquetas como nodos pueden comunicarse directamente entre sí, si están dentro del alcance, sin tener que enrutar las comunicaciones a través de otro nodo. Los nodos del sistema de control 60 también pueden configurarse para funcionar como nodos de formación de haz, nodos de calibración o nodos de localización.

10 Adicionalmente, el sistema de control 60 puede estar configurado para compensar las condiciones de interferencias y multi-ruta que puedan surgir en entornos cerrados, tales como comercios minoristas. Para ello, el sistema de control 60 puede configurarse, por ejemplo mediante el terminal de control 62, para modificar la potencia de señal de los nodos y etiquetas seleccionados para minimizar las interferencias. De acuerdo con algunos ejemplos de realización, también pueden utilizarse antenas direccionales mediante dispositivos de control configurables para minimizar las interferencias.

15 De acuerdo con diversos ejemplos de realización, el sistema de control 60 puede configurarse para interconectar con cualquier número de otros tipos de redes y/o sistemas. Por ejemplo, el sistema de control 60 puede interconectarse con sistemas EAS, sistemas RFID, sistemas de televisión en circuito cerrado, sistemas de inventario, sistemas de seguridad, sistemas de ventas, sistemas de envío, terminales de punto de venta, sistemas de publicidad, sistemas de cumplimiento de marketing, sistemas de pedido, sistemas de reposición, sistemas de desactivación virtual, sistemas Lojack® y similares.

20 En base a lo anterior, y de acuerdo con algunos ejemplos de realización, los nodos pueden configurarse para proporcionar una señal inalámbrica que puede recibirse por las etiquetas que están dentro del margen. De acuerdo con algunos ejemplos de realización, el margen de un nodo o la potencia de la señal proporcionada por el nodo, puede ajustarse en base al tamaño del área de la que es responsable el nodo. Por ejemplo, si el nodo está asociado a un mostrador de suelo pequeño, la potencia de la señal puede ser relativamente baja. Por otro lado, si un nodo es responsable de una unidad de estantería grande, la potencia de la señal puede ajustarse a un nivel mayor para asegurar la cobertura de toda la unidad de estantería.

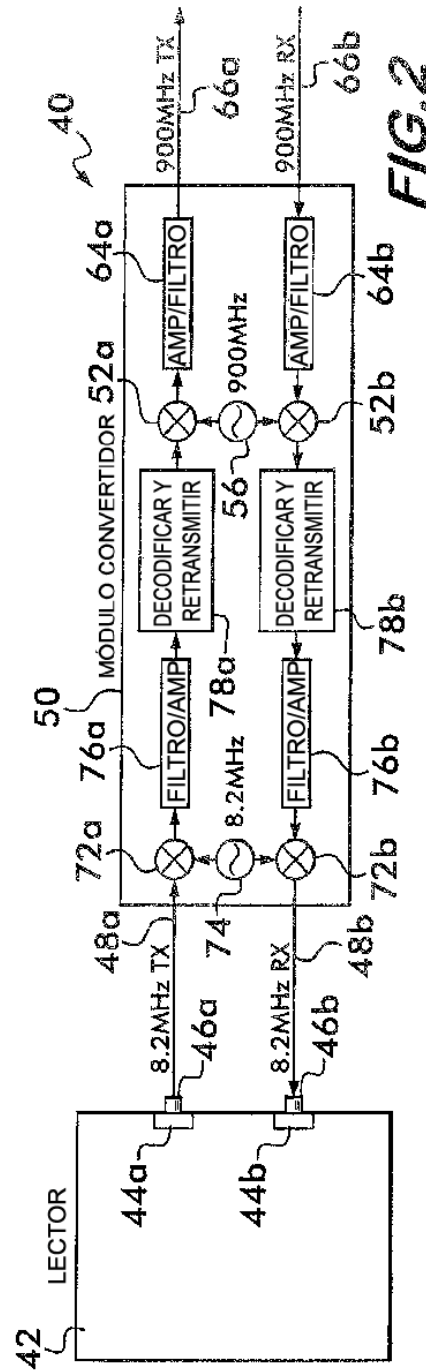
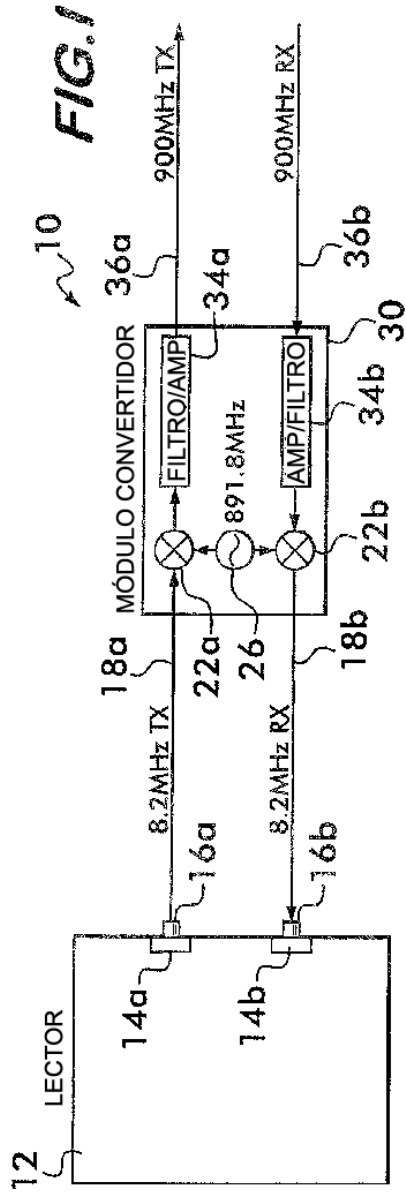
**REIVINDICACIONES**

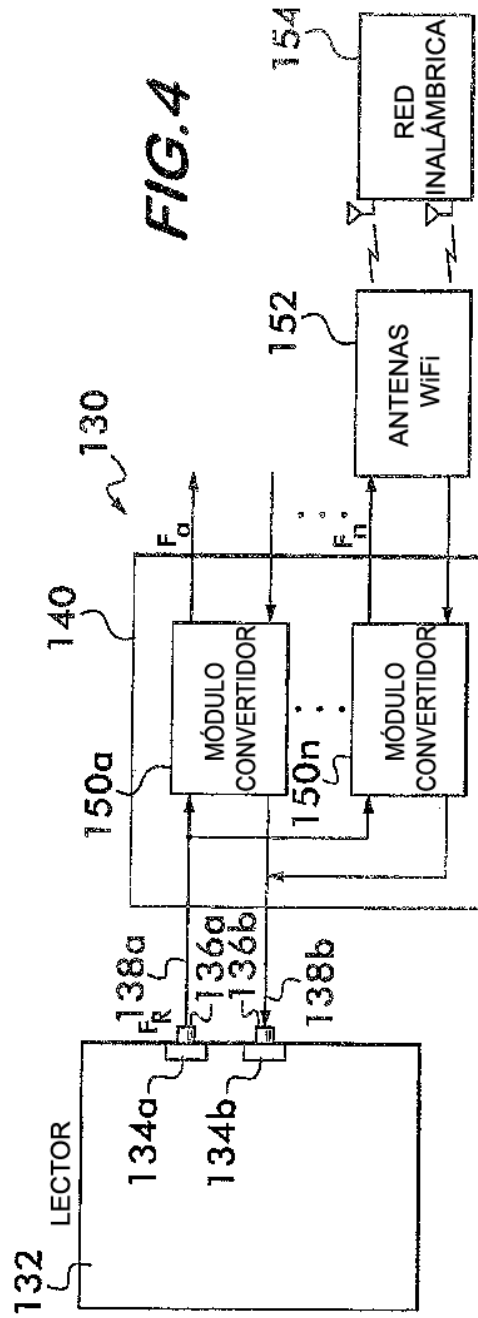
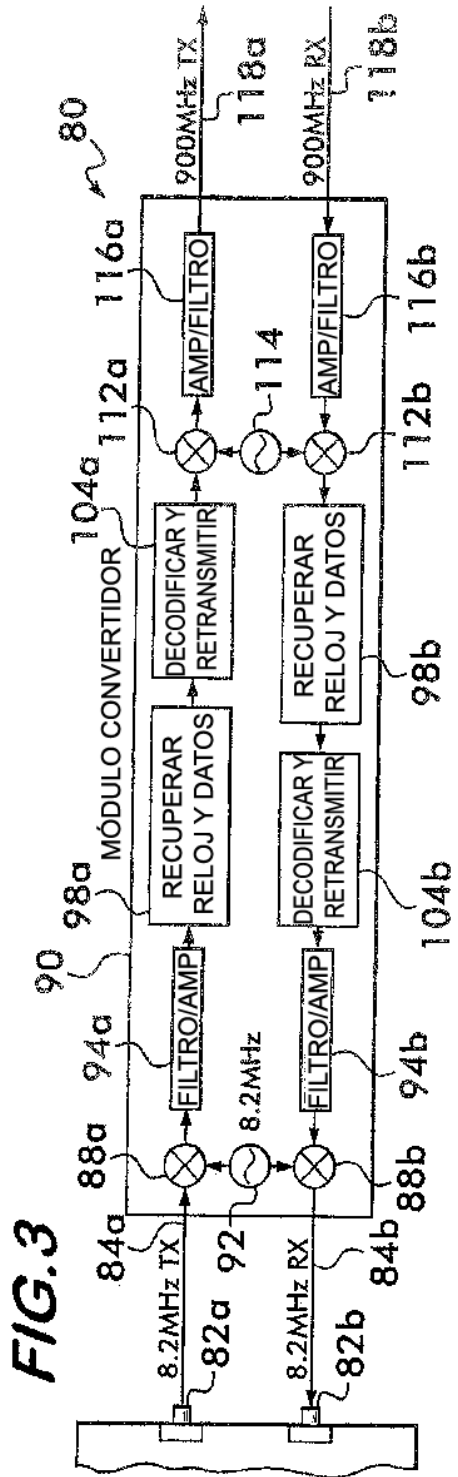
1. Un módulo (10), que comprende:
  - un primer puerto receptor (16a) configurado para recibir una señal de transmisión de lector a una primera frecuencia;
  - un primer convertidor de frecuencia (22a) configurado para convertir la señal de transmisión de lector en una segunda frecuencia para proporcionar una señal de transmisión de lector convertida, difiriendo la segunda frecuencia de la primera frecuencia;
  - un primer puerto de transmisión (36a) configurado para transmitir la señal de transmisión de lector convertida a una etiqueta;
  - un segundo puerto receptor (36b) configurado para recibir una señal de transmisión de etiqueta de una etiqueta;
  - un segundo convertidor de frecuencia (22b) configurado para convertir la señal de transmisión de etiqueta en la primera frecuencia para proporcionar una señal de transmisión de etiqueta convertida; y
  - un segundo puerto de transmisión (16b) configurado para transmitir la señal de transmisión de etiqueta convertida al lector (12).
2. El módulo de la reivindicación 1, en el que
  - el módulo (50) comprende adicionalmente un convertidor de banda base (72a) para convertir la señal de transmisión de lector con el fin de proporcionar una señal de transmisión de banda base,
  - la primera frecuencia comprende una frecuencia EAS o una frecuencia RFID, y/o
  - la segunda frecuencia comprende una frecuencia inalámbrica que comprende adicionalmente una comunicación entre el lector de etiquetas (12) y un ordenador por medio de la frecuencia inalámbrica.
3. El módulo de la reivindicación 2, en el que la señal de transmisión de lector es una señal de transmisión de lector codificada y la señal de transmisión de banda base es una señal de transmisión de banda base codificada que comprende adicionalmente circuitería de decodificador (78a) para decodificar la señal de transmisión de banda base codificada con el fin de proporcionar una señal de banda base decodificada.
4. El módulo de la reivindicación 3, en el que la señal de transmisión de lector se codifica con un primer esquema de codificación que comprende adicionalmente circuitería de codificación para codificar la señal de banda base decodificada con un segundo esquema de codificación que difiere del primer esquema de codificación para proporcionar una señal de banda base codificada adicional.
5. El módulo de la reivindicación 2, en el que
  - la primera frecuencia comprende una frecuencia EAS y la segunda frecuencia comprende una frecuencia RFID, o la primera frecuencia comprende una frecuencia RFID y la segunda frecuencia comprende una frecuencia EAS.
6. El módulo de la reivindicación 1, que comprende un convertidor de frecuencia adicional (150a-n) configurado para convertir la señal de transmisión de lector en una tercera frecuencia que difiere de la primera y la segunda frecuencias para proporcionar una señal de transmisión de lector convertida adicional y transmitir la señal de transmisión de lector convertida adicional a una etiqueta.
7. El módulo de la reivindicación 6, que comprende adicionalmente una comunicación con una etiqueta de combinación por medio de la tercera frecuencia y al menos una de la primera y segunda frecuencias.
8. Un aparato para su uso en un sistema de etiquetas de seguridad que presenta una etiqueta, que comprende:
  - un módulo convertidor de frecuencia (30) configurado para acoplarse a (i) una toma de transmisión (16a) acoplada directamente a un puerto de antena de transmisión (16a) de un lector de etiquetas (12) que funciona a una primera frecuencia para proporcionar una toma de transmisión acoplada directamente, y (ii) una toma de recepción (16b) acoplada directamente a un puerto de antena de recepción (14b) del lector de etiquetas (12) para proporcionar una toma de recepción acoplada directamente;
  - presentando el módulo convertidor de frecuencia (30) un convertidor de frecuencia de transmisión

- 5 (22a) para recibir una señal de transmisión de lector en la primera frecuencia del lector de etiquetas (12) por medio de la toma de transmisión acoplada directamente, convirtiendo la señal de transmisión de lector en una segunda frecuencia que difiere de la primera frecuencia para proporcionar una señal de transmisión de lector convertida, y transmitiendo la señal de transmisión de lector convertida a una etiqueta; y
- 10 un convertidor de frecuencia de recepción (22b) para recibir una señal de transmisión de etiqueta en la segunda frecuencia desde la etiqueta, convirtiendo la señal de transmisión de etiqueta en la primera frecuencia para proporcionar una señal de transmisión de etiqueta convertida, y aplicando la señal de transmisión de etiqueta convertida al lector de etiquetas por medio de la toma de recepción acoplada directamente.
9. El aparato de la reivindicación 8, en el que
- 15 el aparato comprende adicionalmente un convertidor de banda base (72a) para convertir la señal de transmisión de lector con el fin de proporcionar una señal de transmisión de banda base, y/o
- la segunda frecuencia comprende una frecuencia inalámbrica que comprende adicionalmente una comunicación entre el lector de etiquetas y un ordenador por medio de la frecuencia inalámbrica.
10. El aparato de la reivindicación 9, en el que la señal de transmisión de lector es una señal de transmisión de lector codificada y la señal de transmisión de banda base es una señal de transmisión de banda base codificada que comprende adicionalmente circuitería de decodificador (78a) para decodificar la señal de banda base codificada con el fin de proporcionar una señal de banda base de transmisión decodificada.
- 20 11. El aparato de la reivindicación 10, en el que la señal de transmisión de lector se codifica con un primer esquema de codificación, y la señal de banda base decodificada se codifica con un segundo esquema de codificación que difiere del primer esquema de codificación para proporcionar una señal de banda base codificada adicional.
- 25 12. El aparato de la reivindicación 8, que comprende un convertidor de frecuencia de transmisión adicional (10a..n) para convertir la señal de transmisión de lector en una tercera frecuencia que difiere de la primera y la segunda frecuencias para proporcionar una señal de transmisión de lector convertida adicional y transmitir la señal de transmisión de lector convertida adicional.
13. El aparato de la reivindicación 12, que comprende adicionalmente una comunicación con una etiqueta de combinación por medio de la tercera frecuencia y al menos una de la primera y segunda frecuencias.
- 30 14. Un procedimiento de comunicación, que comprende:
- 35 proporcionar un módulo convertidor de frecuencia (30) configurado para acoplarse a (i) una toma de transmisión (16a) acoplada directamente a un puerto de antena de transmisión (14a) de un lector de etiquetas (12) que funciona a una primera frecuencia para proporcionar un puerto de transmisión acoplado directamente, y (ii) una toma de recepción (16b) acoplada directamente a un puerto de antena de recepción (14b) del lector de etiquetas (12) para proporcionar un puerto de recepción acoplado directamente;
- 40 recibir una señal de transmisión de lector en la primera frecuencia del lector de etiquetas (12) mediante el módulo convertidor de frecuencia (30) por medio de la toma de transmisión acoplada directamente (16a), convirtiendo la señal de transmisión de lector en una segunda frecuencia que difiere de la primera frecuencia para proporcionar una señal de transmisión de lector convertida, y transmitiendo la señal de transmisión de lector convertida a una etiqueta; y
- 45 recibir una señal de transmisión de etiqueta de la etiqueta en la segunda frecuencia, convirtiendo la señal de transmisión de etiqueta en la primera frecuencia para proporcionar una señal de transmisión de etiqueta convertida, y aplicando la señal de transmisión de etiqueta convertida al lector de etiquetas (12) por medio de la toma de recepción acoplada directamente (16b).
15. El procedimiento de comunicación de la reivindicación 14, en el que la primera frecuencia comprende una frecuencia EAS y la segunda frecuencia comprende una frecuencia RFID, o la primera frecuencia comprende una frecuencia RFID y la segunda frecuencia comprende una frecuencia EAS.
- 50 16. El procedimiento de comunicación de la reivindicación 14, en el que
- la segunda frecuencia comprende una frecuencia inalámbrica para proporcionar comunicación entre el lector de etiquetas y un ordenador por medio de la frecuencia inalámbrica,

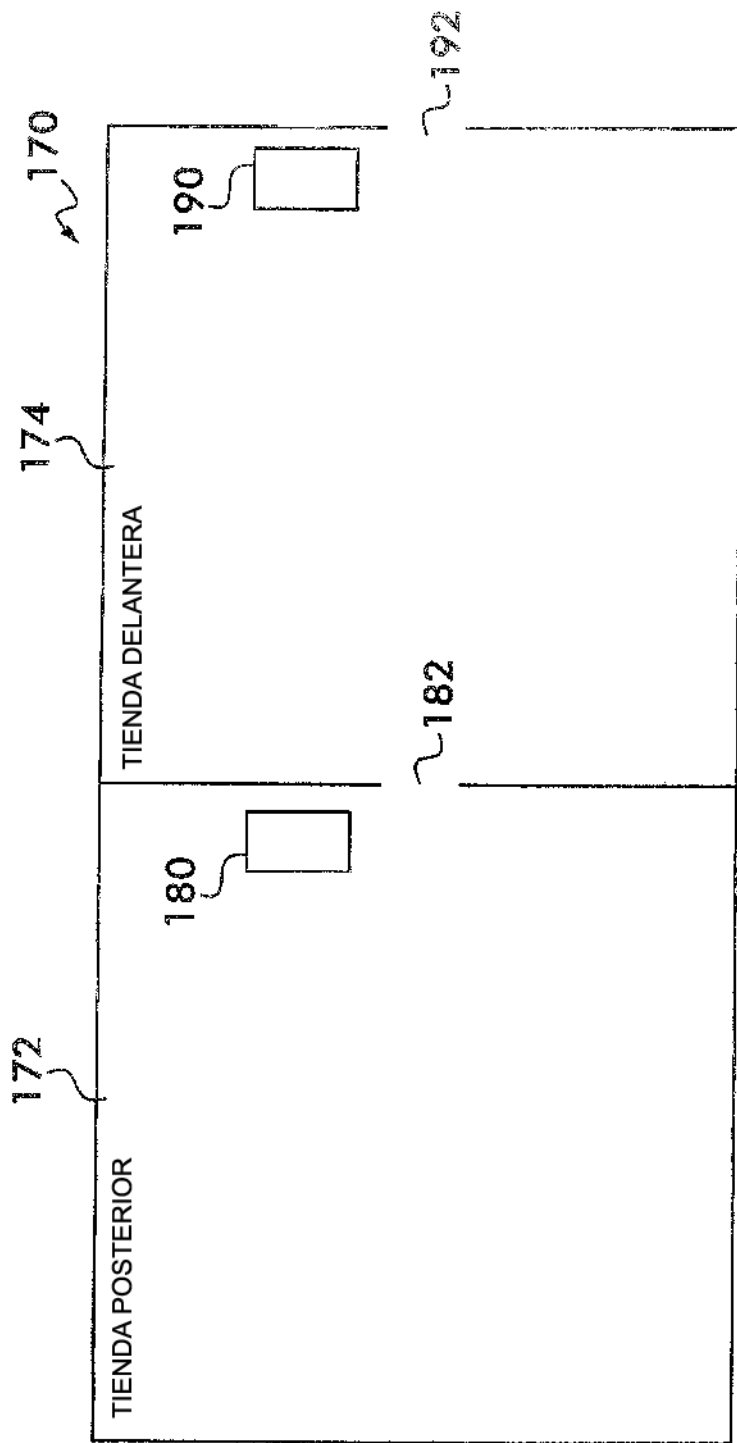
el procedimiento de comunicación comprende adicionalmente convertir la señal de transmisión en una tercera frecuencia que difiere de la primera y la segunda frecuencias para proporcionar una señal de transmisión convertida adicional y transmitir la señal de transmisión convertida adicional a una etiqueta.

- 5 17. El procedimiento de comunicación de la reivindicación 16, que comprende adicionalmente comunicar con una etiqueta de combinación por medio de la tercera frecuencia y al menos una de la primera y segunda frecuencias.

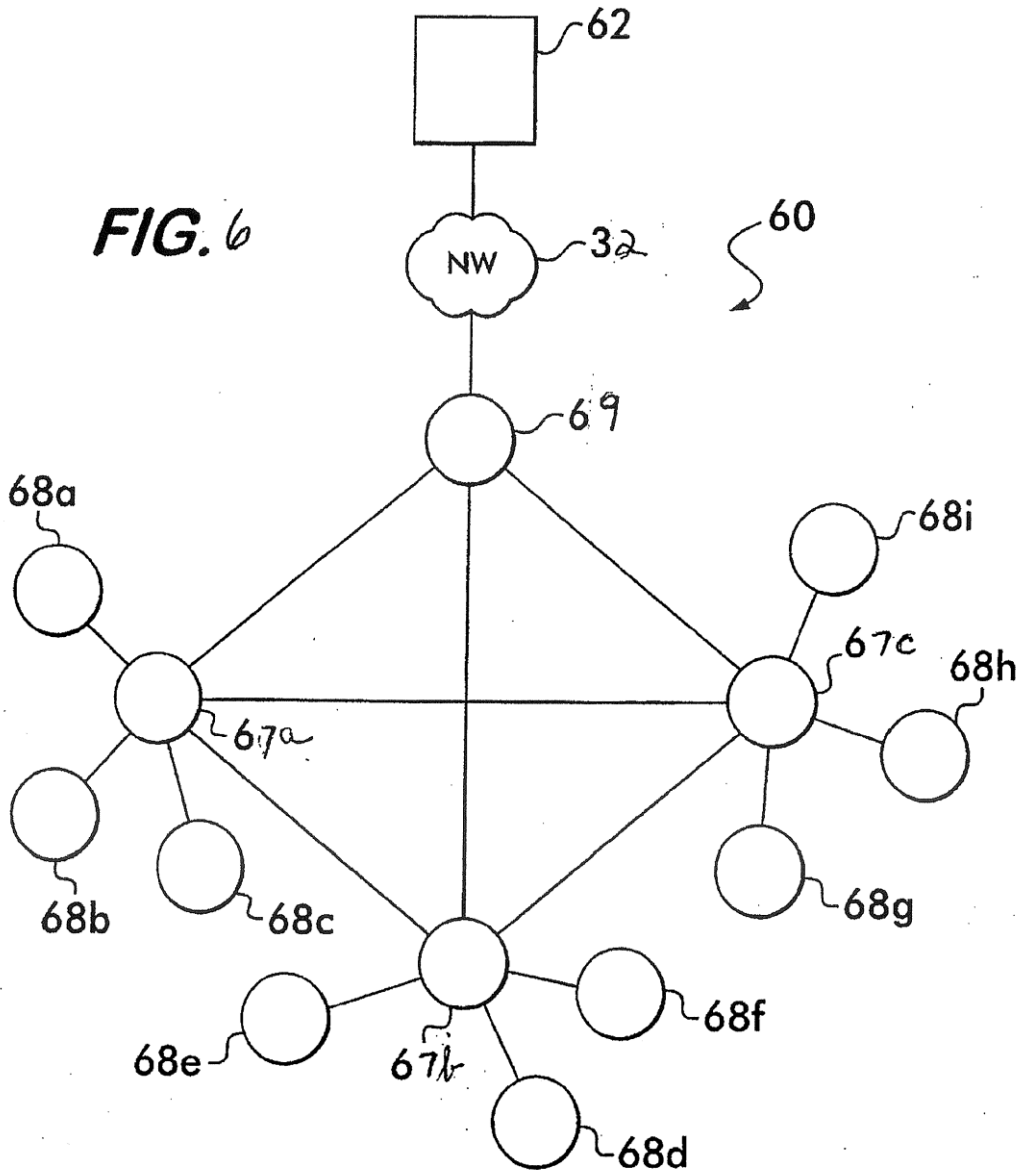








**FIG.5**



**DOCUMENTOS INDICADOS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 En la lista de documentos indicados por el solicitante se ha recogido exclusivamente para información del lector, y no es parte constituyente del documento de patente europeo. Ha sido recopilada con el mayor cuidado; sin embargo, la EPA no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.

**Documentos de patentes citados en la descripción**

- US 4622557 A, Westerfield [0002]
- US 20090016260 A1, Thesling [0003]
- US 6215988 B, Matero [0003]
- US 6397044 B, Nash [0003]
- US 7162218 B, Axness [0003]
- US 6075972 A, Laubach [0004]
- US 6362738 B, Vega [0005]
- US 7359672 B, Lynch [0005]
- US 6658237 B, Rozenblit [0005]
- US 20090117938 A1, Georgantas [0005]
- WO 0150407 A1 [0006]
- US 40662909 A [0026]
- US 12878546 B [0044]
- US 12879049 B [0044]