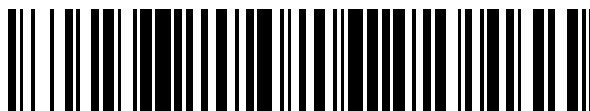


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 185**

51 Int. Cl.:

G08B 13/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2009** **E 12007743 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018** **EP 2562731**

54 Título: **Sistema y método de sincronización de vigilancia electrónica de artículos inalámbrica con transferencia de datos**

30 Prioridad:

17.12.2008 US 336658

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

24.10.2018

73 Titular/es:

**TYCO FIRE & SECURITY GMBH (100.0%)
Victor von Bruns-Strasse 21
8212 Neuhausen am Rheinfall, CH**

72 Inventor/es:

OAKES, JEFFREY, T.

74 Agente/Representante:

CAMACHO PINA, Piedad

ES 2 687 185 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 y método de sincronización de vigilancia electrónica de artículos inalámbrica con transferencia de datos

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema para comunicación de dispositivo de vigilancia electrónica de artículos y en particular a un sistema para sincronizar inalámbricamente la temporización de estos dispositivos mientras también permite la comunicación de datos entre los dispositivos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10

Antecedentes de la invención

Los sistemas de vigilancia electrónica de artículos ("EAS") se usan para proteger artículos de la retirada no autorizada de un área protegida. Tales sistemas normalmente operan usando una etiqueta (también denominada como un "sello") fijada al artículo a protegerse. Las etiquetas están dispuestas de manera que, cuando se activan, las etiquetas responden a una señal de interrogación de una manera predecible, permitiendo de esta manera que el dispositivo de interrogación, por ejemplo, el lector, determine que una etiqueta activa está en la zona de interrogación. Por ejemplo, puede establecerse una zona de interrogación cerca de la salida de una tienda de modo que los artículos con etiquetas activadas hacen disparar una alarma cuando son detectados por el lector. Las etiquetas pueden desactivarse por un desactivador de modo que no responden a la señal de interrogación o responden de alguna otra manera indicativa de una etiqueta desactivada. Tal desactivación se realiza normalmente en un punto de área de transacción donde un cliente ha comprado de manera apropiada el artículo.

15

20

25

Muchos sistemas de EAS, tales como sistemas de EAS magneto-acústicos, operan transmitiendo periódicamente una señal de interrogación que estimula la etiqueta magneto-acústica a que induzca una señal de respuesta. El sistema de EAS a continuación detiene la transmisión y espera la recepción de la señal de respuesta. En otras palabras, existe un periodo de transmisión de señal de transmisión seguido por un periodo de no transmisión de señal de interrogación de modo que el lector puede "escuchar" señales de respuesta desde las etiquetas que pueden estar en la zona de interrogación.

30

Aunque una disposición de este tipo funciona de manera suficiente para implementaciones que tienen un único dispositivo de interrogación, las instalaciones grandes normalmente usan más de un dispositivo de interrogación para establecer múltiples zonas de interrogación. Como solo un ejemplo, un centro comercial puede tener muchos sistemas de EAS que están instalados entre las diversas tiendas. Para evitar la interferencia entre los varios sistemas de EAS, las señales de interrogación transmitidas entre los varios sistemas de EAS están sincronizadas. Por ejemplo, los sistemas de EAS pueden sincronizarse de modo que un sistema de EAS no se haga disparar de manera falsa detectando la señal de interrogación transmitida desde un sistema de EAS adyacente e interprete esta detección como una etiqueta activada.

35

40

Un origen de temporización maestro se emplea normalmente para sincronizar sistemas de EAS entre sí. En instalaciones donde hay una fuente de alimentación de CA fiable, tal como en los Estados Unidos y otras naciones desarrolladas, los sistemas de EAS pueden usar el cruce en cero de una señal de línea de CA común como un punto para sincronización. Sin embargo, en instalaciones donde no hay fuente de alimentación de CA fiable, tal como un caso donde se usan múltiples generadores independientes para proporcionar múltiples fuentes de alimentación de CA independientes, las múltiples fuentes de alimentación de CA independientes no pueden usarse para sincronizar una pluralidad de sistemas de EAS. Por consiguiente, existe una necesidad de métodos y sistemas de sincronización de una pluralidad de sistemas de EAS que están acoplados a múltiples fuentes de alimentación de CA independientes.

45

50

El documento WO (2008/057591 A2) y el documento WO (02/063771 A2) se consideran como la técnica anterior más cercana y desvelan un método y sistema para transmitir datos en una red de EAS para sincronizar la transmisión de ráfaga de interrogación, que comprende la determinación de un cruce en cero de la señal de sincronización maestra para sincronizar el inicio del paquete de datos.

55

El documento EP 0 897 233 A2 desvela un método y sistema para determinación de localización de radio y especialmente un sistema para transmitir datos en el que se identifica el inicio del paquete de datos y se interpreta como una ráfaga de sincronización.

60

El documento US 4.519.068 desvela un aparato para comunicar mensajes de longitud variable entre una estación primaria y estaciones remotas de un sistema de comunicaciones de datos, en el que el inicio del paquete de datos se identifica e interpreta como una ráfaga de sincronización.

65

Existe también una necesidad para que la pluralidad de sistemas de EAS comuniquen entre sí para compartir datos recopilados, por ejemplo, información de alarma, contadores de personas, etc. En lugar de añadir complejidad e ineficacia a estos sistemas de EAS a través de la implementación de protocolos que restan valor a la función de interrogación de los dispositivos, es deseable tener un método y sistema que proporcionen un mecanismo integrado

que proporcione tanto sincronización como transferencia de datos entre varios sistemas de EAS.

Sumario de la invención

5 La presente invención está relacionada con un sistema de vigilancia electrónica de artículos (EAS), que comprende la combinación de características de la reivindicación 1.

Las reivindicaciones 2-10 describen realizaciones adicionales de la invención ventajosa.

10 **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos adjuntos, que se incorporan en, y constituyen parte de esta memoria descriptiva, ilustran 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 preferidas, entendiéndose, sin embargo, que la invención no está limitada a las disposiciones e instrumentalidades precisas mostradas, en las que:

La Figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema construido de acuerdo con los principios de la presente invención;

20 La Figura 2 ilustra diagramas de temporización para una señal de línea eléctrica, una señal de bucle de enganche de fase y actividad de unidad de vigilancia electrónica de artículos basándose en paquetes de datos de recepción y transmisión; y

25 La Figura 3 ilustra diagramas de temporización para una señal de bucle de enganche de fase y actividad de repetidor para paquetes de datos de recepción y transmisión y una indicación controlada por temporizador de recepción de paquetes de datos y transmisión de paquetes para los repetidores.

Descripción detallada de la invención

30 De acuerdo con una realización, la invención proporciona métodos y sistemas de interrogación inalámbrica para detectar artículos, tales como etiquetas, en una o más localizaciones remotas y realizar acciones, tales como recopilar información de los sistemas de interrogación remotos y/o distribuir información de temporización a los sistemas de interrogación remotos, entre la realización de otras acciones. Los sistemas de interrogación remotos pueden situarse en localizaciones seleccionadas, tales como tiendas minoristas, almacenes u otras localizaciones para monitorizar etiquetas.

35 De acuerdo con una realización, las etiquetas pueden formarse de materiales que responden a campos de interrogación que tienen una o más frecuencias preseleccionadas. Por ejemplo, las etiquetas activas pueden vibrar y generar campos electromagnéticos cuando se exponen a frecuencias preseleccionadas. Como alternativa, el campo de interrogación puede aplicarse para desactivar o inactivar las etiquetas activas para evitar la detección por los sistemas de interrogación. Por ejemplo, un sistema de desactivación puede transmitir una señal de interrogación que excita la etiqueta activa y tras detectar una señal de retorno transmitida desde la etiqueta activa, el sistema de desactivación puede cambiar las propiedades magnéticas de las etiquetas activas.

45 Los sistemas de interrogación remotos generan señales de alta intensidad con relación a etiquetas, que generan señales de baja intensidad. Los sistemas de interrogación remotos pueden emplear detectores de alta ganancia que detectan las señales de baja intensidad producidas por las etiquetas. Adicionalmente, los detectores de alta ganancia pueden detectar señales de alta intensidad producidas desde otros sistemas de interrogación remotos que están situados fuera de una zona de interrogación pertinente.

50 De acuerdo con una realización, la invención aplica información de temporización para sincronizar transmisión y recepción de datos por los sistemas de interrogación remotos. Durante periodos de recepción designados, los sistemas de interrogación remotos detienen las señales de transmisión y las etiquetas activas continúan transmitiendo señales de baja intensidad a la frecuencia de interrogación. Si se detectan señales de etiqueta activa en las zonas de interrogación pertinentes durante los periodos de recepción designados entonces puede generarse una alerta. Por ejemplo, puede hacerse disparar una alarma audible cuando se detecta una señal de etiqueta activa durante los periodos de recepción designados.

60 Haciendo referencia ahora a las figuras de los dibujos en las que designadores de referencia similares hacen referencia a elementos similares, se muestra en la Figura 1a el diagrama de un sistema a modo de ejemplo designado en general como "100". El sistema 100 incluye diversos componentes que pueden conectarse mediante los medios inalámbricos 102, medios alámbricos 104 o una combinación de ambos.

65 De acuerdo con una realización, el sistema incluye una radio maestra de sincronización 106 y una pluralidad de dispositivos remotos que están contruidos de acuerdo con las enseñanzas analizadas a continuación. La radio maestra de sincronización 106 incluye componentes, tales como una antena maestra 108, un bucle de enganche de

fase maestro ("PLL") 110, un transmisor/receptor de radio maestro 112 y un dispositivo de almacenamiento maestro 113, entre otros componentes. El dispositivo de almacenamiento maestro 113 puede implementarse usando un ordenador personal u otro dispositivo. La antena maestra 108 está acoplada a la radio maestra de transmisión/recepción 112 y transmite la ráfaga o el pulso excitador.

5 Los dispositivos remotos incluyen componentes, tales como las antenas 114a-114f, bucles de enganche de fase 116a-116f, repetidores 118a-118f, y unidades de vigilancia electrónica de artículos ("EAS") 120a-120f, entre otros componentes. Las antenas 114a-114g están acopladas a los repetidores 118a-118g y a las unidades de EAS para transmitir la ráfaga o el pulso excitador y para recibir una respuesta característica de un marcador o etiqueta
10 excitados. Aunque se ilustran los dispositivos remotos que tienen un único repetidor y unidad de EAS, un experto en la materia aprecia fácilmente que la invención puede implementarse con pluralidad de unidades de EAS acopladas a un repetidor.

15 La radio maestra de sincronización 106 comunica directa o indirectamente con los repetidores 118a-118f y/o las unidades de EAS 120a-120f. Adicionalmente, los repetidores 118a-118f y las unidades de EAS 120a-120f comunican directa o indirectamente con otros dispositivos, tales como uno o más dispositivos de almacenamiento 132, entre otros dispositivos. Los dispositivos de almacenamiento 132 se implementan usando ordenadores personales u otros dispositivos. Por ejemplo, si los repetidores 118a-118f y/o las unidades de EAS 120a-120f están situados en un alcance de señal de la radio maestra de sincronización 106, entonces estos dispositivos pueden
20 comunicar directamente con la radio maestra de sincronización 106. De otra manera, si los repetidores 118a-118f y/o las unidades de EAS 120a-120f están situados fuera de un alcance de señal de la radio maestra de sincronización 106, entonces estos dispositivos pueden comunicar indirectamente con la radio maestra de sincronización 106 a través de los repetidores 118a-118f y/o las otras unidades de EAS 120a-120f que están situadas en un alcance de señal de la radio maestra de sincronización 106. Proporcionando capacidades de
25 comunicación indirecta, la presente invención posibilita formar grandes redes de repetidores y/o unidades de EAS que se controlan por la radio maestra de sincronización 106.

El sistema 100 incluye zonas de monitorización aisladas. Una zona de monitorización aislada 150 puede incluir una radio maestra local 124 que detecta una señal transmitida por la radio maestra de sincronización 106. La radio
30 maestra local 124 comunica con la radio maestra de sincronización 106 mediante medios alámbricos 104 y/o medios inalámbricos 102. La radio maestra local 124 incluye componentes, tales como una antena maestra local 126, un bucle de enganche de fase local 128, un dispositivo de almacenamiento local 129 y un transmisor/receptor maestro local 130, entre otros componentes. El dispositivo de almacenamiento local 129 se implementa usando un ordenador personal u otro dispositivo.

35 De acuerdo con una realización, la radio maestra local 124 está configurada para transmitir las señales de sincronización a dispositivos remotos en una zona de monitorización aislada, tal como la unidad de EAS 112g y/u otros dispositivos remotos. La radio maestra local 124 puede estar configurada para comunicar con dispositivos remotos que no pueden detectar la señal de sincronización transmitida por la radio maestra de sincronización 106.
40 Por ejemplo, los dispositivos remotos pueden protegerse de la radio maestra de sincronización 106, pueden estar localizados fuera de un alcance de difusión de la radio maestra de sincronización 106, o pueden no ser aptos para comunicar con el terminal maestro de sincronización 106 por otras razones.

45 De acuerdo con una realización, la radio maestra local 124 puede incluir hardware, tal como un PLL local 128, que se engancha en fase a una señal que se origina directamente desde la radio maestra de sincronización 106. Como alternativa, el PLL local 128 puede engancharse en fase a una señal que se origina indirectamente desde la radio maestra de sincronización 106, por ejemplo, una señal que se propaga por uno o más repetidores 118a-118f. La radio maestra local 124 puede retransmitir la señal de sincronización a los sistemas remotos sin introducir un retardo detectable. Como alternativa, la radio maestra local 124 puede introducir un retardo preseleccionado, por ejemplo,
50 de 1/90 Hz o 1/180 Hz, otro múltiplo de 1/90 Hz u otro retardo, antes de retardar la señal de sincronización a los sistemas remotos. La radio maestra local 124 puede retransmitir la señal de sincronización que se origina desde la radio maestra de sincronización 106 cuando las unidades de EAS 120a-120g están fuera de un alcance de comunicación y no son aptas para comunicar con la radio maestra de sincronización 106. La radio maestra local 124 puede introducir un retardo de tiempo leve antes de retransmitir la señal de sincronización generada por la radio
55 maestra de sincronización inalámbrica 106 a las unidades de EAS 120a-120g.

De acuerdo con una realización, los dispositivos remotos locales pueden incluir componentes tales como las antenas 114g, bucles de enganche de fase 116g, repetidores 118g, y unidades de EAS 120g, entre otros componentes. La radio maestra local 124 puede comunicar directa o indirectamente con los repetidores 118g y/o las unidades de EAS
60 120g. Adicionalmente, los repetidores 118g y las unidades de EAS 120g pueden comunicar directa o indirectamente con otros dispositivos, tales como uno o más dispositivos de almacenamiento local 129, entre otros dispositivos. Aunque se ilustran los dispositivos remotos locales que incluyen un repetidor y unidad de EAS, un experto en la materia aprecia fácilmente que la invención puede implementarse con un repetidor acoplado a una pluralidad de unidades de EAS. Adicionalmente, aunque se ilustran siete repetidores 118a-118g y siete unidades de EAS 120a-
65 20g en la Figura 1, esta cantidad es meramente a modo de ejemplo y se entiende que pueden desplegarse menos o más unidades de acuerdo con los principios de la presente invención.

De acuerdo con una realización, la radio maestra local 124 puede desplegarse en zonas de monitorización aisladas, por ejemplo, en tiendas minoristas localizadas en un centro comercial, almacenes de inventario y/u otras áreas que necesitan seguridad, entre otras zonas de monitorización aisladas. La radio maestra local 124 puede recibir información de sincronización desde la radio maestra de sincronización 106 y puede estar configurada para no transmitir datos al exterior de la zona de monitorización aislada 150. Por ejemplo, los canales de comunicación en la zona de monitorización aislada 150 pueden encriptarse y/o pre-programarse con un esquema de identificación de paquete de datos que mantiene transferencia de datos únicamente en la zona de monitorización aislada 150.

La radio maestra de sincronización 106 puede incluir un PLL maestro 110 que genera una señal de sincronización, que se transmite a través de los medios inalámbricos 102. El transmisor/receptor de radio maestro 112 puede transmitir la señal de sincronización a la pluralidad de repetidores 118a-118g directamente o mediante la radio maestra local 124. La señal de sincronización puede transmitirse en la red alámbrica 104 entre repetidores, tal como entre el repetidor 118b y el repetidor 118c. La red alámbrica 104 puede implementarse usando cable de tipo Ethernet de múltiples pares. De acuerdo con una realización, los dispositivos remotos pueden acoplarse a conjuntos de alimentación 134,136 a través de la red alámbrica 104.

En general, un PLL es un circuito de control de realimentación que sincroniza la fase de una señal generada con la de una señal de referencia. Por ejemplo, un PLL actúa para bloquear una frecuencia de sistema deseada a una frecuencia de referencia precisa. En el sistema 100, el PLL maestro 110 puede generar una señal de sincronización que se transmite por el transmisor/receptor de radio maestro 112 a dispositivos remotos, tales como los repetidores 118a-118f y la radio maestra local 124, entre otros dispositivos remotos. Por ejemplo, la señal de sincronización puede generarse a 50 Hz, 60 Hz o alguna otra frecuencia. La radio maestra de sincronización 106 puede transmitir la señal de sincronización por diversos protocolos de enlace de comunicación, que incluyen, por ejemplo ZigBee, que es el nombre de una especificación para un conjunto de protocolos de comunicación de alto nivel que usan radios digitales de baja potencia pequeñas basadas en la norma del IEEE 802.15.4 para redes de área personal inalámbricas ("WPAN"), entre otros protocolos de comunicación.

Tras recibir la señal de sincronización directa o indirectamente desde el PLL maestro 110, los PLL remotos 116a-116g y el PLL local 128 se vuelven enganchados en fase al PLL maestro 110. De acuerdo con una realización, los repetidores 118a-118g y el transmisor/receptor de radio local 124 sincronizan las unidades de EAS 120a-120g a la radio maestra de sincronización 106. Aunque la Figura 1 no muestra una unidad de EAS acoplada a la radio maestra de sincronización 106, se entiende que una o más unidades de EAS pueden acoplarse y soportarse por la radio maestra de sincronización 106. Las unidades de EAS 120a-120g no se muestran acopladas a la radio maestra de sincronización 106 en la Figura 1 únicamente por facilidad de entendimiento. Adicionalmente, aunque la Figura 1 ilustra que los dispositivos remotos incluyen componentes separados para la antena 114a-114g, el PLL remoto 116a-116g, los repetidores 118a-118g y las unidades de EAS 120a-120g, estos componentes pueden estar integrados en menos componentes.

De acuerdo con una realización, el sistema 100 puede usarse para establecer sincronización de nivel de ráfagas de las unidades de EAS 120a-120g a través de regiones geográficas muy amplias, independientemente de si las unidades de EAS están acopladas a una fuente de alimentación común y/o comparten frecuencia de red eléctrica común, desplazamiento de fase o calidad. La radio maestra de sincronización 106 genera la ráfaga de transmisión de temporización maestra. Los PLL remotos 116a-116g y los repetidores 118a-118g reciben la señal de sincronización generada por el PLL maestro 110 y sincronizan las unidades de EAS 120a-120g a la señal de sincronización.

De acuerdo con una realización, los repetidores 118a-118g y la radio maestra local 124 que están localizados en un alcance de comunicación de la radio maestra de sincronización 106 pueden hacerse enganchados en fase a un inicio de la señal de ráfaga, que genera una secuencia de temporización para transmitir información de sincronización y datos a un instante controlado. Los repetidores 118a-118g que están localizados fuera del alcance de comunicación de la radio maestra de sincronización 106 pueden repetir este proceso tras recibir una ráfaga de transmisión de temporización retardada desde repetidores aguas arriba 118a-118g. La temporización de transmisión de los repetidores 118a-118g se controla hasta el mismo punto que la radio maestra de sincronización 106. De acuerdo con la invención, los datos pueden fluir entre los repetidores 118a-118g en ambas direcciones aguas arriba y aguas abajo. De acuerdo con una realización, todos los repetidores 118a-118g están localizados aguas abajo de la radio maestra de sincronización 106. Cualquiera del repetidor 118a-118g que recibe información saliente que se origina desde la dirección de la radio maestra de sincronización 106 está aguas abajo del repetidor de envío. En contraste, cualquier repetidor 118a-118g que esté localizado entre un repetidor de envío y la radio maestra de sincronización 106 está aguas arriba del repetidor de envío. Adicionalmente, los datos que viajan en una dirección lejos de la radio maestra de sincronización 106 son datos salientes y los datos que viajan en una dirección hacia la radio maestra de sincronización 106 son datos entrantes. La invención define información de sincronización como información que fluye en una dirección aguas abajo entre los PLL remotos 116a-116g y los repetidores 118a-118g.

Los repetidores 118a-118g pueden transmitir y recibir información y/o datos en diferentes canales. Por ejemplo, el repetidor 118a puede estar configurado tanto para recibir información de temporización de sincronización desde la radio maestra de sincronización 106 como para transmitir datos a otros repetidores 118b-118g en el canal 0. Por

ejemplo, el repetidor 118b puede estar configurado para recibir la información de temporización de sincronización y datos desde el repetidor 118a en el canal 0 y para transmitir información de temporización de sincronización y datos en el canal 3. Adicionalmente, el repetidor 118c puede estar configurado para recibir la información de temporización de sincronización y los datos desde el repetidor 118a en el canal 0 y para transmitir información de temporización de sincronización y datos en el canal 5. De acuerdo con una realización, el repetidor 118a puede estar configurado para recibir datos en los canales 3 y 5.

Las unidades de EAS 120a-120g pueden recopilar datos tales como un número de alarmas generadas a través de un periodo de tiempo definido, un número de desactivaciones de etiqueta realizadas a través de un periodo de tiempo definido, un número de personas que andan a través de un área preseleccionada, entre otros datos. La radio maestra de sincronización 106 puede interrogar las unidades de EAS 120a-120g a periodos de tiempo predefinidos y los datos pueden almacenarse en uno o más dispositivos de almacenamiento 113, 129, 132. Los datos pueden comunicarse a través de medios inalámbricos 102 y/o medios alámbricos 104 a diversos destinos. Adicionalmente, las unidades de EAS 120a-120g y/o los dispositivos de almacenamiento 113, 129, 132 pueden accederse de manera remota mediante teléfono, Internet u otros canales de comunicación para diagnosticar problemas o actualizar software de manera remota.

De acuerdo con una realización, las unidades de EAS 120a-120g y los dispositivos de almacenamiento 113, 129, 132 pueden operar en un modo de respuesta de red interrogada. Pueden transmitirse solicitudes de datos a las unidades de EAS 120a-120g y/o a los dispositivos de almacenamiento 113, 129, 132 y las unidades de EAS dirigidas 120a-120g y/o los dispositivos de almacenamiento dirigidos 113, 129, 132 pueden responder. Como alternativa, la radio maestra de sincronización 106 puede realizar ciclos de manera individual a través de las unidades de EAS 120a-120g y/o los dispositivos de almacenamiento 113, 129, 132 y recopilar datos desde cada uno a turnos.

La disposición de sistema a modo de ejemplo mostrada en la Figura 1 proporciona una manera para sincronizar la pluralidad de unidades de EAS 120a-120g mientras que también proporciona transferencia de datos inalámbrica por las unidades de EAS 120a-120g. Se genera y transmite una señal de sincronización maestra a la pluralidad de unidades de EAS 120a-120g. La señal de sincronización maestra hace disparar un periodo de recepción de paquete de sincronización e inicia el cálculo de un periodo de transferencia de datos inalámbricos, basándose en el disparo del periodo de recepción de paquete de sincronización. Se describe una explicación detallada de una operación a modo de ejemplo de la presente invención con referencia a la Figura 2.

Las Figuras 2 y 3 ilustran diagramas de temporización para el PLL maestro 110, los repetidores 118a- 118g, y las unidades de EAS 120a-120g, que incluyen cómo los repetidores 118a-118g y las unidades de EAS 120a-120g procesan la información de sincronización y realizan recepción/transmisión de datos durante el funcionamiento del sistema 100 ilustrado en la Figura 1.

De acuerdo con la invención, las unidades de EAS 120a-120g están acopladas a redes eléctricas trifásicas de 60 Hz y pueden funcionar a 180 Hz, por ejemplo. Como alternativa, los sistemas pueden acoplarse a redes eléctricas trifásicas de 50 Hz y pueden funcionar a 150 Hz, entre otras frecuencias. A 60 Hz, por ejemplo, la radio maestra de sincronización 106 puede transmitir paquetes de datos que contienen 127 bytes en aproximadamente 4 ms, espaciándose los pulsos en tiempo en 16,6 ms. Los repetidores 118a-118g pueden estar configurados para transmitir o recibir datos aproximadamente cada 5,56 ms (16,6 ms/3) a 60 Hz, por ejemplo, que proporciona aproximadamente 1,5 ms para procesar los datos después de la recepción. Un experto en la materia entiende fácilmente que pueden usarse otros tamaños de paquetes de datos y tasas de transmisión de datos sin alejarse del espíritu de la invención. Varios factores controlan la longitud posible real del paquete de datos. Por ejemplo, con una frecuencia de 180 Hz, el tiempo total disponible para un paquete de datos y el procesamiento es un periodo de 1/180. El procesamiento puede incluir determinar desde información codificada en el encabezamiento del paquete si pasar el paquete aguas arriba o aguas abajo. Esta decisión puede tener lugar en el intervalo de tiempo de transmisión (TX) analizado con referencia a la Figura 3 a continuación.

La Figura 2 proporciona un diagrama de temporización para las unidades de EAS 120a-120g e ilustra una fase de una señal de línea de potencia sinusoidal 201 en 202 trifásica de 60 Hz de acuerdo con la invención. Los pulsos 203a-203c están situados en cruces en cero de una señal de línea de potencia sinusoidal 201 de 60 Hz como se ilustra en 204. La forma de onda de salida de PLL 208 tiene una frecuencia de 180 Hz con tres señales 205a, 206a, 207a producidas durante un periodo de la señal de línea de potencia sinusoidal 201. De acuerdo con una realización, la unidad de EAS representada en 210 incluye un PLL que está enganchado en fase a los pulsos de cruce en cero de línea eléctrica 203a-203c y genera pulsos a frecuencia de 180 Hz. Durante un periodo de 180 Hz inicial, la unidad de EAS transmite una ráfaga de señal de interrogación 211a durante un breve periodo de tiempo y a continuación escucha una señal de etiqueta en 212a. Durante un segundo periodo de 180 Hz, la unidad de EAS no realiza acciones durante un breve periodo de tiempo 213a que corresponde a la transmisión de ráfaga de transmisor de interrogación 212a en el primer periodo de 180 Hz y a continuación mide el ruido de fondo en 214a que corresponde al periodo de escucha para la señal de etiqueta 212a en el periodo de 180 Hz inicial. Este patrón se repite como se ilustra en 210. A través de un periodo de tiempo que corresponde a dos periodos de la señal de línea de potencia sinusoidal de 60 Hz 201, el sistema de EAS puede transmitir una señal de interrogación tres veces,

puede escuchar una señal de etiqueta tres veces, y puede medir el ruido de fondo tres veces. El sistema por lo tanto funciona a una tasa efectiva de 90 Hz. La unidad de EAS transmite señales de interrogación a lo largo de la forma de onda de PLL 208 durante la fase A que corresponde a 205a, la fase C que corresponde a 207a, y la fase B que corresponde a 206b, y mide ruido de fondo durante la fase B que corresponde a 206a, la fase A que corresponde a 205b, y la fase C que corresponde a 207b. Este patrón se repite como se ilustra en 208.

Las unidades de EAS se proporcionan en una red eléctrica trifásica. Como se ilustra en 216, la ráfaga de señal de interrogación 219a para otras unidades de EAS en el sistema 100 se alineará con periodos donde las unidades de EAS no están realizando acciones 213a. En otras palabras, como se ilustra en 216, la otra unidad de EAS transmite señales de interrogación junto con la forma de onda de PLL 208 durante la fase B que corresponde a 206a, la fase A que corresponde a 205b, y la fase C que corresponde a 207b y mide ruido de fondo durante la fase B que corresponde a 205a, la fase C que corresponde a 207a, y la fase B que corresponde a 206b. Este patrón se repite como se ilustra en 208. Como alternativa, la otra unidad de EAS puede alinear con la temporización ilustrada en 210. La invención sincroniza las señales de interrogación de las unidades de EAS 120a-120g de modo que las señales de interrogación no se transmiten cuando las unidades de EAS están recibiendo señales de etiqueta o midiendo ruido de fondo.

De acuerdo con la invención, el transmisor/receptor de radio maestro 112, el transmisor/receptor de radio local 130, los repetidores 118a-118g, y/o los PLL remotos 116a-116g están configurados para controlar una temporización de ventanas de transmisión y recepción, así como para sincronizar las ventanas de transmisión y recepción de una o más unidades de EAS 120a-120g. El control de temporización y sincronización de las unidades de EAS 120a-120g puede realizarse usando medios alámbricos 104 o medios inalámbricos 102. Como alternativa, como se ha analizado anteriormente con respecto al sistema 100, las funciones de los repetidores 118a-118g y los PLL remotos 116a-116g pueden estar integradas con las unidades de EAS 120a-120g.

La Figura 3 proporciona un diagrama de temporización para los repetidores 118a-118g e ilustra los pulsos 301a y 301b situados en cruces en cero de una señal de línea eléctrica de 60 Hz. La forma de onda de salida de PLL 306 tiene una frecuencia de 180 Hz con tres señales 303a, 304a, 305a que se producen para un periodo de la señal de línea eléctrica. De acuerdo con una realización ilustrada en 308, el PLL maestro 110 genera las señales de pulso 307a y 307b que están enganchadas a las señales de pulso de cruce en cero de línea eléctrica 301a y 301b.

De acuerdo con una realización, la radio maestra 112 puede enviar y recibir señales a frecuencia de 60 Hz. Como se ilustra en el diagrama 310, se genera un inicio maestro de delimitador de trama ("SFD") en el desbordamiento de reloj de PLL que tiene tres intervalos de tiempo. Una ventana de transmisión ("TX") 311a corresponde en duración a la señal 303a, una ventana de recepción aguas arriba ("RXN") 312a corresponde en duración a la señal 304a, y una ventana de recepción aguas abajo ("RXM") 313a corresponde en duración a la señal 305a. La ventana de TX maestra 311a permite que la radio maestra de sincronización 106 transmita datos. La ventana de RXN maestra 312a se proporciona para capturar paquetes de datos que se originan desde dispositivos aguas abajo que están direccionados a la radio maestra de sincronización 106. Los datos que llegan durante la ventana de RXN 312a pueden incluir información desde una o más unidades de EAS 120a-120g. La ventana de RXM maestra 313a se muestra sin una amplitud de señal puesto que la radio maestra de sincronización 106 es el dispositivo más aguas arriba en el sistema 100 y por lo tanto no puede capturar paquetes de datos que se originan desde un dispositivo aguas arriba. Este patrón se repite como se ilustra en 310. Un experto en la materia apreciará fácilmente que pueden emplearse más o menos intervalos de tiempo.

Como se ilustra en los diagramas 314, 322, 330 los repetidores 1, 2, 3 pueden generar un inicio de delimitador de trama ("SFD") y/o interrupción tras identificar un inicio de un paquete de datos entrante. Los diagramas 314 y 320 corresponden al repetidor 1, que está inmediatamente aguas abajo de la radio maestra de sincronización 106. Como se ilustra en los diagramas 310 y 314, el SFD del repetidor 1 se genera a aproximadamente el mismo instante que el SFD para la radio maestra de sincronización 106. Aunque la propagación de señal y el retardo de ancho de banda del receptor pueden introducir un ligero retardo de tiempo para generar el SFD del repetidor 1, aplicar el SFD del repetidor 1 para controlar el PLL del repetidor 1 da como resultado que la señal de PLL maestra 307a y la señal de PLL del repetidor 1 319a estén aproximadamente en sincronización.

Una ventana de recepción aguas abajo ("RXM") 315a corresponde en duración a la señal 303a, una ventana de transmisión ("TX") 316a corresponde en duración a la señal 304a, y una ventana de recepción aguas arriba ("RXN") 317a corresponde en duración a la señal 305a. La ventana de RXM 315a se proporciona para capturar paquetes de datos que se originan desde dispositivos aguas arriba, que incluyen la radio maestra de sincronización 106, y se direccionan al repetidor 1 y/o un dispositivo aguas abajo. Los datos que llegan durante la ventana de RXM 313a pueden incluir información de sincronización para las unidades de EAS 120a-120g. La ventana de TX 316a permite la transmisión de datos. La ventana de RXN 317a se proporciona para capturar paquetes de datos que se originan desde dispositivos aguas abajo y se direccionan al repetidor 1 y/o a un dispositivo aguas arriba, que incluye la radio maestra de sincronización 106. Los datos que llegan durante la ventana de RXN 312a pueden incluir información desde las unidades de EAS 120a-120g. Este patrón se repite como se ilustra en 314.

Los diagramas 322 y 328 corresponden al repetidor 2, que está inmediatamente aguas abajo del repetidor 1. Como

se ilustra en los diagramas 314 y 322, el SFD del repetidor 2 se genera en un periodo o 180 Hz después del SFD del repetidor 1. Aplicar el SFD del repetidor 2 para controlar el PLL del repetidor 2 da como resultado que la señal de PLL del repetidor 1 319a y la señal de PLL del repetidor 2 327a estén separadas en sincronización un periodo o 180 Hz.

5 Una ventana de recepción aguas abajo ("RXM") 324a corresponde en duración a la señal 304a, una ventana de transmisión ("TX") 325a corresponde en duración a la señal 305a, y una ventana de recepción aguas arriba ("RXN") 326a corresponde en duración a la señal 303a. La ventana de RXM 324a se proporciona para capturar paquetes de datos que se originan desde dispositivos aguas arriba, que incluyen la radio maestra de sincronización 106 y/o el repetidor 1, y se dirigen al repetidor 2 y/o a un dispositivo aguas abajo. Los datos que llegan durante la ventana de RXM 324a pueden incluir información de sincronización para las unidades de EAS 120a-120g. La ventana de TX 325a permite la transmisión de datos. La ventana de RXN 326a se proporciona para capturar paquetes de datos que se originan desde dispositivos aguas abajo y se dirigen al repetidor 2 y/o a un dispositivo aguas arriba, que incluye la radio maestra de sincronización 106 y/o el repetidor 1. Los datos que llegan durante la ventana de RXN 326a pueden incluir información desde las unidades de EAS 120a-120g. Este patrón se repite como se ilustra en 322.

20 Los diagramas 330 y 336 corresponden al repetidor 3, que está inmediatamente aguas abajo del repetidor 2. Como se ilustra en los diagramas 322 y 330, el SFD del repetidor 3 se genera un periodo o 180 Hz después del SFD del repetidor 2. Aplicar el SFD del repetidor 3 para controlar el PLL del repetidor 3 da como resultado que la señal de PLL del repetidor 2 327a y la señal de PLL del repetidor 3 335 estén separadas en sincronización un periodo o 180 Hz.

25 Una ventana de recepción aguas abajo ("RXM") 333a corresponde en duración a la señal 305a, una ventana de transmisión ("TX") 334a corresponde en duración a la señal 304b, y una ventana de recepción aguas arriba ("RXN") 332b corresponde en duración a la señal 304b. La ventana de RXM 333a se proporciona para capturar paquetes de datos que se originan desde dispositivos aguas arriba, que incluyen la radio maestra de sincronización 106, el repetidor 1 y/o el repetidor 2, y se dirigen al repetidor 3 y/o a un dispositivo aguas abajo. Los datos que llegan durante la ventana de RXM 333a pueden incluir información de sincronización para las unidades de EAS 120a-120g. La ventana de TX 334a permite la transmisión de datos. La ventana de RXN 332b se proporciona para capturar paquetes de datos que se originan desde dispositivos aguas abajo y se dirigen al repetidor 3 y/o a un dispositivo aguas arriba, que incluye la radio maestra de sincronización 106 el repetidor 1 y/o el repetidor 2. Los datos que llegan durante la ventana de RXN 332b pueden incluir información desde las unidades de EAS 120a-120g. Este patrón se repite como se ilustra en 330.

35 De acuerdo con una realización, pueden sincronizarse múltiples capas de repetidores aguas abajo para operar en unos pocos microsegundos entre sí. El sistema 100 proporciona sincronización de nivel de portadora asociando los PLL remotos 116a-116g con una o más unidades de EAS 120a-120g correspondientes. Las unidades de EAS 120a-120g se controlan por los repetidores 118a-118g para transmitir señales de interrogación durante periodos de tiempo cuando otras unidades de EAS 120a-120g están transmitiendo información o esperan transmitir información. La invención permite que las unidades de EAS 120a-120g que no comparten una fuente de alimentación común actúen simultáneamente para cubrir una o más zonas de interrogación, sin crear interferencia importante o generación de ruido.

45 De acuerdo con una realización, la transmisión desde los dispositivos desactivadores (no mostrada) en el sistema puede sincronizarse con las diversas unidades de EAS 120a-120g de la misma manera como se ha descrito anteriormente para no degradar el rendimiento del sistema. Se entiende que los dispositivos desactivadores pueden implementarse y acoplarse en el sistema 100 en cualquier lugar que pueda implementarse la unidad de EAS 120a-120g. En otras palabras, para los fines de la presente invención, las unidades de EAS 120a-120g mostradas en las figuras de los dibujos pueden ser desactivadores. Es de destacar, que aunque la presente invención se describe con referencia a un sistema de 60 Hz, se entiende que la presente invención puede implementarse usando otra frecuencia de base, por ejemplo, 50 Hz.

55 La presente invención proporciona ventajosamente y define un sistema y método comprensivos para implementar una sincronización inalámbrica de señales de transmisión y recepción y comunicación de datos a través de las unidades de EAS 120a-120g. La presente invención proporciona y define ventajosamente de manera adicional un sistema y método comprensivos para implementar una sincronización inalámbrica de señales de transmisión y recepción y comunicación de datos a través de las unidades de EAS 120a-120g usando dispositivos de sincronización que tienen PLL. La presente invención posibilita que los componentes de comunicación proporcionen comunicación de datos entre las unidades de EAS 120a-120g durante periodos en espera de la transmisión de señal de sincronización.

60 La presente invención puede realizarse en hardware, software, o una combinación de hardware y software. Cualquier clase de sistema informático, u otro aparato adaptado para llevar a cabo los métodos descritos en el presente documento, son adecuados para realizar las funciones descritas en el presente documento.

65 Una combinación típica de hardware y software podría ser un sistema informático de fin especializado o general que

5 tiene uno o más elementos de procesamiento y un programa informático almacenado en un medio de almacenamiento que, cuando se carga y ejecuta, controla el sistema informático de manera que lleva a cabo los métodos descritos en el presente documento. La presente invención puede embeberse también en un producto de programa informático, que comprende todas las características que posibilitan la implementación de los métodos descritos en el presente documento, y que, cuando se cargan en un sistema informático puede llevar a cabo estos métodos. El medio de almacenamiento hace referencia a cualquier dispositivo de almacenamiento volátil o no volátil.

10 Programa informático o aplicación en el presente documento significa cualquier expresión, en cualquier lenguaje, código o notación, de un conjunto de instrucciones pretendidas para provocar que un sistema que tiene una capacidad de procesamiento de información realice una función particular ya sea directamente o después de cualquiera de lo siguiente a) conversión a otro lenguaje, código o notación; b) reproducción en una forma de material diferente. Además, a menos que se haya hecho mención anteriormente a lo contrario, debería observarse que todos los dibujos adjuntos no están dibujados a escala. De manera significativa, esta invención puede realizarse en otras formas específicas sin alejarse del espíritu o atributos esenciales de la misma, y por consiguiente, debería hacerse referencia a las siguientes reivindicaciones, en lugar de a la memoria descriptiva anterior, ya que indican el alcance de la invención.

15 Se apreciará por los expertos en la materia que la presente invención no está limitada a lo que se ha mostrado y descrito particularmente en el presente documento anteriormente. Además, a menos que se haya hecho mención anteriormente a lo contrario, debería observarse que todos los dibujos adjuntos no están a escala.

20

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de vigilancia electrónica de artículos (100) que proporciona transferencia de datos inalámbrica entre dispositivos en el sistema (100), sincronizando la transferencia de datos inalámbrica el funcionamiento de los dispositivos de interrogación de EAS, que comprende:
- una pluralidad de dispositivos de vigilancia electrónica de artículos (EAS) (120a - 120g) que operan en una frecuencia de sistema que transmiten ráfagas de interrogación a intervalos basándose en la frecuencia de sistema y adaptados para comunicación de datos en una red de EAS mediante medios alámbricos y/o medios inalámbricos; y
- un maestro de sincronización (106) adaptado para comunicación con los dispositivos de EAS mediante medios alámbricos y/o medios inalámbricos, incluyendo el maestro de la sincronización:
- un bucle enganchado en fase maestro que genera una señal de sincronización maestra basándose en un origen de temporización maestro;
- un transmisor de radio maestro (112) que transmite paquetes de datos de sincronización a las unidades de EAS, sincronizándose el inicio del paquete de datos a un cruce en cero de la señal de sincronización maestra, y
- un receptor de radio maestro que recibe paquetes de datos aguas arriba que se originan desde las unidades de EAS, y
- almacenamiento de memoria para almacenar datos recibidos desde unidades de EAS
- caracterizado por que**
- el al menos un dispositivo de EAS (120) está configurado para detectar el inicio del paquete de datos de sincronización (203) e interpretar el inicio del paquete de datos maestro de sincronización como una ráfaga de sincronización, y el al menos un dispositivo de EAS comprende adicionalmente un bucle de enganche de fase (116) que genera una señal de sincronización local basándose en el inicio del paquete de datos y en donde el origen de temporización maestro es una señal de línea de potencia sinusoidal trifásica (201), y el bucle de enganche de fase maestro (110) genera la señal de sincronización maestra basándose en los cruces en cero de una señal de línea de potencia sinusoidal (201).
2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el maestro de sincronización genera una forma de onda de temporización que define múltiples intervalos de tiempo en la señal de sincronización maestra.
3. El sistema de la reivindicación 2, en el que la forma de onda de temporización define tres intervalos de tiempo de transferencia de paquetes de datos en cada periodo de tiempo de la señal de sincronización maestra, alineándose los tres intervalos de tiempo de transferencia de paquetes de datos con las tres fases de las de la señal de línea eléctrica (201).
4. El sistema de la reivindicación 3, en el que los intervalos de tiempo de transferencia de datos incluyen una ventana de transmisión (311), una ventana de recepción aguas abajo (RXM 312) y una ventana de recepción aguas arriba (RXN 312).
5. El sistema de la reivindicación 4, en el que los dispositivos de EAS generan una forma de onda de temporización basándose en la señal de sincronización local que define una ventana de transmisión (311), una ventana de recepción aguas abajo (RXM 312) y una ventana de recepción aguas arriba (RXN 312) en cada periodo de la señal de sincronización local.
6. El sistema de la reivindicación 5, en el que los dispositivos de EAS reciben paquetes de datos que contienen información de sincronización durante la ventana de recepción aguas abajo (RXM 312).
7. El sistema de la reivindicación 5, en el que el maestro de sincronización secundario transmite la señal de sincronización maestra a la al menos una unidad de EAS adicional que está situada fuera de alcance de comunicación con el maestro de sincronización.
8. El sistema de la reivindicación 1, en el que el dispositivo de EAS transmite un paquete de datos de sincronización a un dispositivo de EAS situado aguas abajo desde el primer dispositivo de EAS, sincronizándose el inicio del paquete de datos de sincronización a un cruce en cero de la señal de sincronización local, estando configurado el dispositivo de EAS aguas abajo para recibir el paquete de datos de sincronización, detectar el inicio del paquete de datos de sincronización, interpretar el inicio del paquete de datos de sincronización como una ráfaga de sincronización para generar una segunda señal de sincronización local.
9. El sistema de la reivindicación 1, en el que se transmiten paquetes de datos en uno o más canales.
10. El sistema de la reivindicación 1, en el que se transmiten paquetes de datos inalámbricamente.

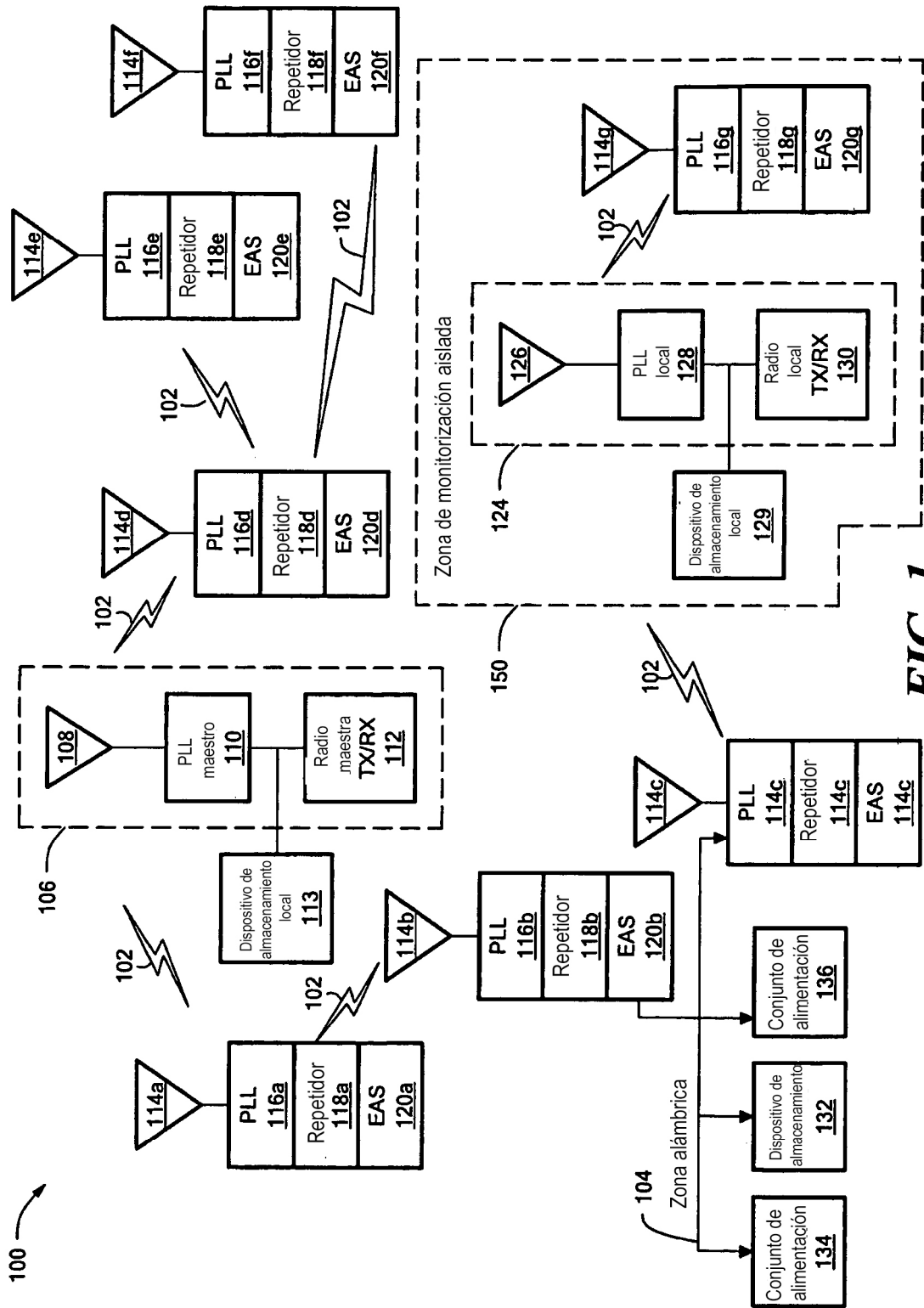


FIG. 1

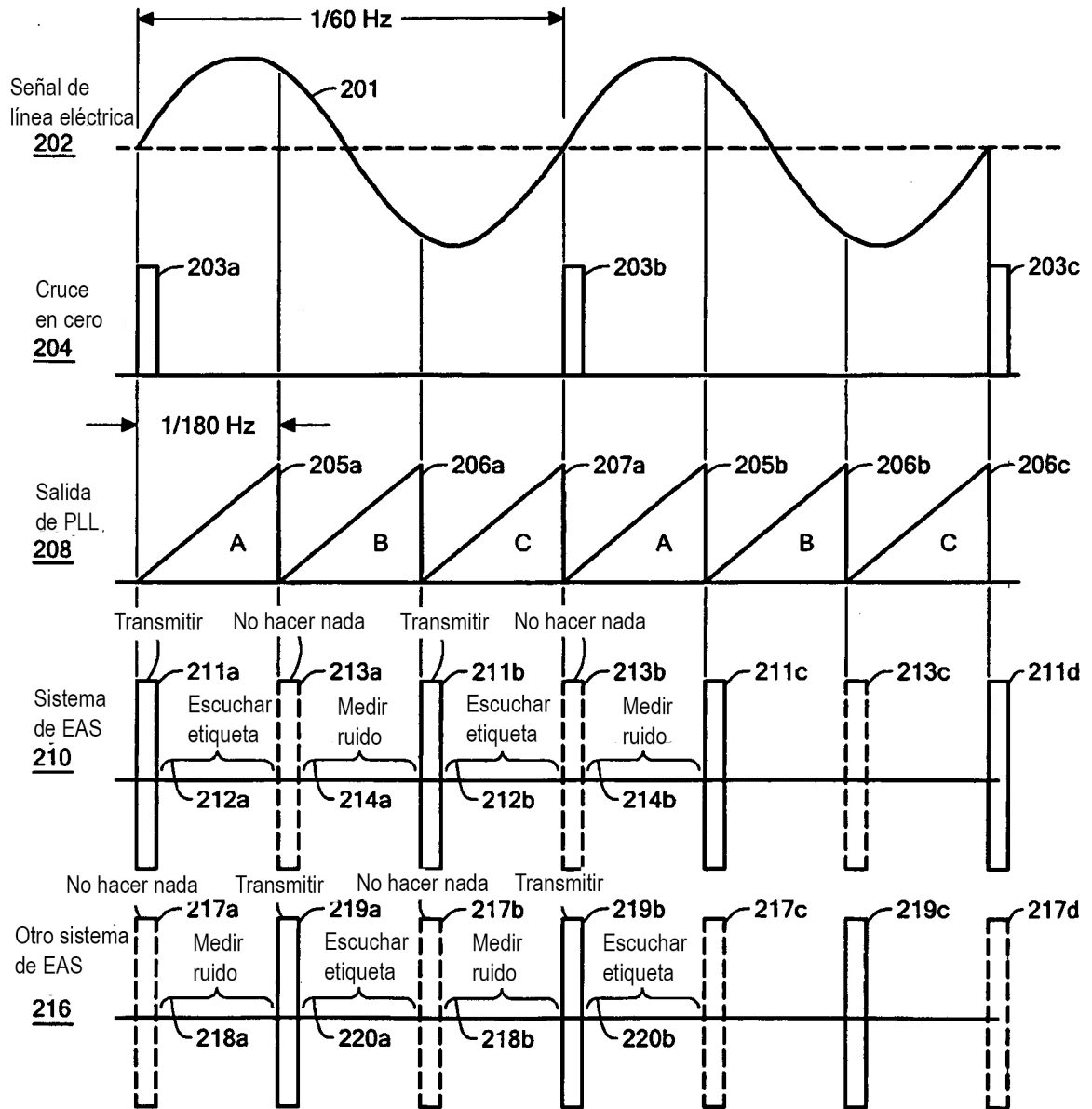


FIG. 2

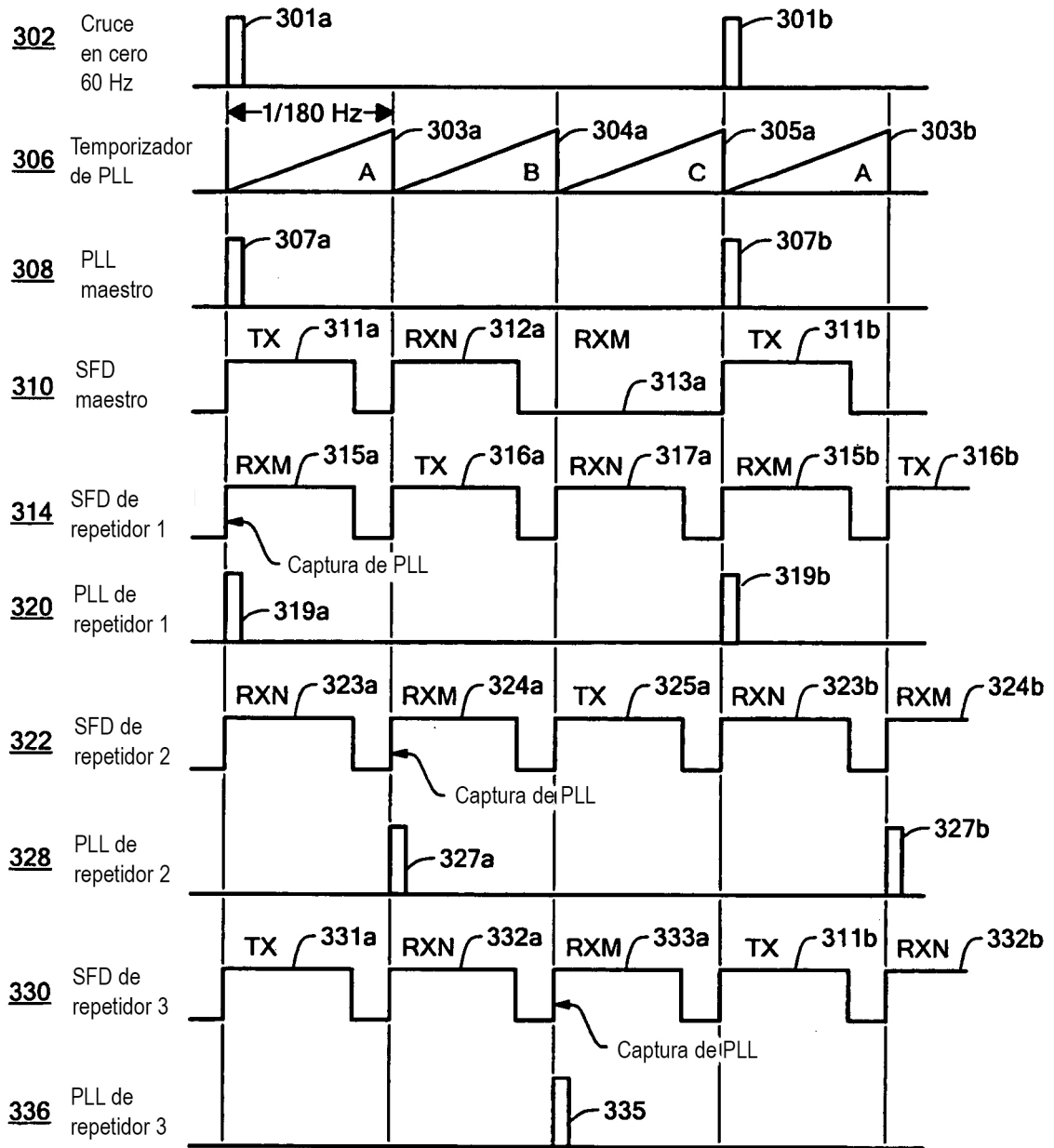


FIG. 3