



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 313 156**

51 Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05015582 .9**
96 Fecha de presentación : **03.01.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1598991**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.11.2005**

54 Título: **Método y sistema de transmisión de señales utilizando el salto de frecuencia.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **VKR Holding A/S**
Breeltevej 18
2970 Hørsholm, DK

72 Inventor/es: **Nielsen, Martin Sandal;**
Mouridsen, Erik Bundsbaek;
Soerensen, Henning y
Trelborg, Jakob

74 Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

ES 2 313 156 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

Método y sistema de transmisión de señales utilizando el salto de frecuencia.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método de transmisión de señales, por ejemplo, señales de control, señales de petición, señales de interrogación, etcétera, en un sistema de control que comprende por lo menos dos unidades, en el que por lo menos una de dichas unidades está diseñada para funcionar como unidad maestra y en el que por lo menos una de dichas unidades está diseñada para funcionar como unidad esclava, tal como se especifica en el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención se refiere asimismo a un sistema para transmitir señales, por ejemplo, señales de control, señales de petición, señales de interrogación, etcétera, que comprende por lo menos dos unidades, en el que por lo menos una de dichas unidades está diseñada para funcionar como unidad maestra y en el que por lo menos una de dichas unidades está diseñada para funcionar como unidad esclava, tal como se especifica en el preámbulo de la reivindicación 13.

Antecedentes de la invención

Cuando se efectúa el control remoto de varios dispositivos incluyendo dispositivos utilizados habitualmente en viviendas normales, tales como timbres de puerta inalámbricos, módulos de accionamiento inalámbrico de ventanas, puertas, puertas de garajes, etcétera, uno de los procedimientos normales consiste en usar un equipo que funciona en una frecuencia específica la cual es común para una multitud de dispositivos. Evidentemente, esto puede conducir a una interrupción del funcionamiento y/o a un funcionamiento defectuoso de los dispositivos, debido a colisiones, si más de un usuario, ubicados esencialmente en la misma área, intenta hacer funcionar un dispositivo que usa la misma frecuencia.

Además, se han dispuesto sistemas para superar estos problemas. No obstante, estas soluciones tienden a ser relativamente complejas y costosas, por ejemplo, la solución Blue Tooth. Estas soluciones no han encontrado un reconocimiento generalizado en el uso diario en relación con su funcionamiento doméstico.

El documento DE 9319508-U1 da a conocer un sistema de control en el cual la unidad maestra detecta un canal vacante y transmite una señal hacia una unidad esclava a través de dicho canal vacante.

El documento DE 19502839 C1 da a conocer un sistema de control en el que una unidad esclava realiza la etapa de explorar canales para una señal transmitida desde una unidad maestra.

Adicionalmente, el documento EP 0428322 A1 divulga un sistema de telemetría de radio para recoger las lecturas de, por ejemplo, medidores de consumo de electricidad. El sistema comprende una estación maestra situada en un vehículo, estación maestra que se puede comunicar con una pluralidad de transpondedores, relacionados cada uno con un medidor de consumo. La comunicación tiene lugar usando un número relativamente grande de frecuencias o canales. En modo de parada en espera, los transpondedores están diseñados para estar escuchando durante un tiempo predeterminado en cada uno de los canales por turno. Cuando la estación maestra se ha posicionado dentro del alcance de radio de un cierto número de transpondedores, determina cuál de los canales está siendo usado en menor medida por otros usuarios, el canal más silencioso, y usa este canal para intentar comunicarse con los transpondedores, lo que tiene lugar transmitiendo una señal general de despertar a los transpondedores. Sólo una pequeña fracción de los transpondedores dentro del alcance de radio estarán escuchando en el canal en el momento en el que la estación maestra transmite la señal de despertar. Un transpondedor que ha recibido la señal de despertar transmitirá una señal de acuse que contiene una dirección única para el transpondedor a la estación maestra. Cuando se ha transmitido la señal de acuse, el transpondedor escuchará un tiempo predeterminado en busca de una contestación desde la estación maestra en el canal en cuestión. Si tal señal de contestación que contiene la dirección única no se recibe en un tiempo predeterminado, el transpondedor volverá al ciclo, en el que escucha los canales por turno. La estación maestra recibe la más fuerte de las señales de acuse transmitidas por los transpondedores, registra la dirección única y enviará a su vez una señal que contiene la dirección en el canal. Los transpondedores que reciben la señal buscarán la dirección y el transpondedor que tiene la dirección única transmitirá a la estación maestra una señal que contiene los datos de consumo pedidos. Después de ello, el transpondedor recibe instrucciones de entrar en modo de sueño durante un tiempo, mientras que la estación maestra intenta comunicarse con otros transpondedores de manera similar. Si la estación maestra no tiene éxito en comunicarse con transpondedores en el canal más silencioso, pasará al segundo canal más silencioso, y, si esto también falla, al tercer canal más silencioso. Si esto también falla, volverá a determinar cuál de la pluralidad de canales es el más silencioso y empezará de nuevo.

El documento WO 02/11097 A1 (artículo 54(3) del CPE) divulga un sistema de control de radio que comprende un transmisor y un receptor, en el que el receptor de control de radio comprende un código único y está diseñado para explorar un cierto número de canales, hasta que detecta una señal que contiene su código único, en cuyo caso se fija en el canal. Si el código no se detecta en un canal, el receptor avanza un paso hasta el siguiente canal. El transmisor de control de radio comprende un almacén que contiene uno o más códigos que corresponden a dispositivos a los que está destinado a controlar. Adicionalmente, el transmisor comprende dispositivos de entrada para seleccionar el canal de transmisión. En una alternativa, el transmisor puede explorar los canales con el fin de encontrar un canal ocioso.

Además, el receptor también está dispuesto para evaluar la calidad de las señales recibidas y, si la calidad es pobre, el receptor puede enviar una señal al transmisor dándole instrucciones de usar otro canal.

De este modo, es un objetivo de la invención proporcionar un método y un sistema por medio de los cuales se puedan transmitir señales de control, señales de interrogación, etcétera, entre unidades de un sistema utilizando más de un canal.

Otro objetivo consiste en proporcionar dicho método y dicho sistema, el cual sea rentable y relativamente carente de complejidad.

Todavía otro objetivo consiste en proporcionar dicho método y dicho sistema, el cual sea fiable y eficaz.

Un objetivo adicional consiste en proporcionar dicho sistema, el cual se pueda utilizar fácilmente en relación con equipos habituales usados en casas, edificios, viviendas, propiedades inmobiliarias, etcétera.

Estos y otros objetivos se alcanzan por medio de la invención como se explica en el texto siguiente.

Sumario de la invención

Como se especifica en la reivindicación 1, la invención se refiere a un método de transmisión de señales, por ejemplo señales de control, señales de petición, señales de interrogación, etc., en un sistema de control que comprende al menos dos unidades, en el que al menos una de dichas unidades está diseñada para funcionar como una unidad maestra y en el que al menos una de dichas unidades está diseñada para funcionar como unidad esclava,

- en el que se puede usar una pluralidad de canales para la transmisión,

- en el que una unidad maestra realiza las etapas de detección de un canal vacante de dicha pluralidad de canales y de transmisión de una señal a través de dicho canal vacante,

- en el que por lo menos una unidad esclava realiza la etapa de exploración de la pluralidad de canales disponibles para la transmisión en busca de señales transmitidas, y

en el que dicha señal transmitida por dicha unidad maestra comprende un preámbulo que tiene una longitud correspondiente por lo menos al tiempo requerido para que dicha por lo menos una unidad esclava realice pruebas en dichos canales en busca de una señal transmitida, y en el que dicha señal comprende adicionalmente una dirección para dicha unidad esclava, y

en el que dicha unidad maestra espera una contestación procedente de la unidad esclava cuando se ha transmitido dicha señal y, si no se recibe ninguna contestación o se recibe una contestación errónea, dicha unidad maestra prosigue con la etapa de detección de un canal vacante saltando a otro canal de dicha pluralidad de canales disponibles para la transmisión de una manera no secuencial.

La presente invención proporciona un método por medio del cual se pueden transmitir señales de una forma eficaz, fiable y relativamente carente de complejidad entre unidades en un sistema utilizando más de un canal. Adicionalmente, mediante ello se evita que la unidad maestra en cuestión y otra unidad maestra que también trata de transmitir datos a través de un canal vacante prosigan en paralelo y sigan colisionando en sus esfuerzos por transmitir datos. En lugar de proseguir al siguiente canal en una secuencia o bucle de canales, ambas saltarán a otro canal, por lo que el riesgo de que intenten usar el mismo canal de nuevo se reduce.

Ventajosamente, como se especifica en la reivindicación 2, dicha unidad maestra puede saltar a otro canal seleccionando aleatoriamente otro canal de dicha pluralidad de canales disponibles para la transmisión.

De acuerdo con una realización ventajosa adicional, como se especifica en la reivindicación 3, dicha unidad maestra puede saltar a otro canal seleccionando otro canal de dicha pluralidad de canales disponibles para la transmisión de acuerdo con una estrategia predefinida.

La estrategia para saltar a otro canal puede depender de un cierto número de factores y se puede realizar de un cierto número de maneras, por ejemplo saltar hacia atrás, hacia delante, a un canal que tiene una tasa de éxito relativamente alta, etc.

Preferiblemente, como se especifica en la reivindicación 4, dicha unidad maestra puede realizar pruebas en dicho canal en busca de una contestación, por ejemplo una señal de respuesta, esperando en un modo de recepción durante un tiempo predeterminado.

De acuerdo con una realización preferible adicional, como se especifica en la reivindicación 5, dicha unidad maestra puede transmitir dicha señal en un intervalo de tiempo seleccionado de entre un cierto número de intervalos de tiempo disponibles, y dicho número de intervalos de tiempo se puede perfeccionar, por ejemplo duplicar, cuando se ha realizado un intento sin éxito de transmisión.

ES 2 313 156 T3

Mediante ello, el riesgo de colisión puede ser adicional, puesto que la posibilidad de que las dos (o más) unidades maestras seleccionen el mismo intervalo de tiempo se reduce.

5 Puesto que la señal transmitida por dicha unidad esclava comprende un preámbulo que tiene una longitud que corresponde por lo menos al tiempo requerido para que dicha por lo menos una unidad distinta realice pruebas en dichos canales en busca de una señal transmitida, se consigue que una unidad esclava comprendida en un sistema tenga suficiente tiempo para realizar pruebas en todos los canales disponibles durante la longitud del preámbulo.

10 Opcionalmente, como se especifica en la reivindicación 6, dicha etapa de detección de un canal vacante puede comprender la etapa de realizar pruebas en busca de una onda portadora.

15 De acuerdo con una realización preferida, como se especifica en la reivindicación 7, dicha por lo menos una unidad esclava puede realizar la etapa de realización de pruebas en dichos canales en busca de una señal transmitida realizando pruebas en dicho preámbulo en busca de una característica predefinida, por ejemplo un símbolo, una secuencia de bits, etc.

20 De acuerdo con una realización preferida adicional, como se especifica en la reivindicación 8, dicha por lo menos una unidad esclava puede realizar la etapa de realización de pruebas en dichos canales en busca de una característica predefinida, por ejemplo un símbolo, una secuencia de bits, etc., repetida un cierto número de veces, por ejemplo dos, tres, cuatro veces, etc.

25 Preferiblemente, como se especifica en la reivindicación 9, dicha por lo menos una unidad esclava puede realizar la etapa de realización de pruebas en dichos canales en busca de una señal transmitida realizando pruebas en busca de una onda portadora.

En una forma sencilla preferida, el número de dicha pluralidad de canales puede ser dos.

En una forma sencilla preferible adicional, el número de dicha pluralidad de canales puede ser tres.

30 Ventajosamente, el número de dicha pluralidad de canales puede ser por lo menos cuatro y como mucho quince.

Preferiblemente, como se especifica en la reivindicación 10, dicha unidad maestra puede realizar la etapa de realización de pruebas en busca de un canal vacante explorando la pluralidad de canales.

35 En una realización preferida, como se especifica en la reivindicación 11, dicha exploración realizada por dicha unidad maestra se puede realizar de acuerdo con algoritmos predefinidos, por ejemplo teniendo en cuenta posiblemente transmisiones previas realizadas.

40 Ventajosamente, como se especifica en la reivindicación 12, dicha por lo menos una unidad esclava puede realizar la etapa de exploración de los canales en busca de señales transmitidas explorando de forma continua o de forma esencialmente continua los canales en un orden secuencial, o se puede hacer de acuerdo con algoritmos predefinidos.

45 Como se especifica en la reivindicación 13, la invención también se refiere a un sistema de control para transmitir señales, por ejemplo señales de control, señales de petición, señales de interrogación, etc., que comprende por lo menos dos unidades, en el que por lo menos una de dichas unidades está diseñada para funcionar como unidad maestra y en el que por lo menos una de dichas unidades está diseñada para funcionar como unidad esclava,

- en el que dichas unidades están diseñadas para poder usar una pluralidad de canales para la transmisión,

50 - en el que una unidad maestra está diseñada para realizar las etapas de detección de un canal vacante de dicha pluralidad de canales disponibles para la transmisión y de transmisión de una señal a través de dicho canal vacante,

- en el que por lo menos una unidad esclava está diseñada para realizar la etapa de exploración de la pluralidad de canales disponibles para la transmisión en busca de señales transmitidas, y

55 en el que dicha señal transmitida por dicha unidad maestra comprende un preámbulo que tiene una longitud correspondiente por lo menos al tiempo requerido para que dicha por lo menos una unidad esclava realice pruebas en dichos canales en busca de una señal transmitida, y en el que dicha señal comprende adicionalmente una dirección para dicha unidad esclava, y

60 en el que dicha unidad maestra está configurada para esperar una contestación cuando se ha transmitido dicha señal y, si no se recibe ninguna contestación o se recibe una contestación errónea, dicha unidad maestra prosigue con la etapa de detección de un canal vacante saltando a otro canal de dicha pluralidad de canales disponibles para la transmisión de una manera no secuencial.

65 Mediante ello se proporciona un sistema por medio del cual se pueden transmitir señales de una forma eficaz, fiable y relativamente carente de complejidad entre unidades en un sistema que utiliza más de un canal. Adicionalmente, mediante ello se evita que la unidad maestra en cuestión y otra unidad maestra que también trata de transmitir datos a

través de un canal vacante prosigan en paralelo y sigan colisionando en sus esfuerzos por transmitir datos. En lugar de proseguir al siguiente canal en una secuencia o bucle de canales, ambas saltarán a otro canal, por lo que el riesgo de que intenten usar el mismo canal de nuevo se reduce.

5 Ventajosamente, como se especifica en la reivindicación 14, dicha unidad maestra puede estar configurada para saltar a otro canal seleccionando aleatoriamente otro canal de dicha pluralidad de canales disponibles para la transmisión.

De acuerdo con una realización preferible adicional, como se especifica en la reivindicación 15, dicha unidad
10 maestra puede estar configurada para saltar a otro canal seleccionando otro canal de dicha pluralidad de canales disponibles para la transmisión de acuerdo con una estrategia predefinida.

Ventajosamente, como se especifica en la reivindicación 16, dicha unidad maestra puede estar configurada para
15 realizar pruebas en dicho canal en busca de una contestación, por ejemplo una señal de respuesta, esperando en un modo de recepción durante un tiempo predeterminado.

La estrategia para saltar a otro canal puede depender de un cierto número de factores y se puede realizar de un cierto
número de maneras, por ejemplo saltar hacia atrás, hacia delante, a un canal que tiene una tasa de éxito relativamente
20 alta, etc.

De acuerdo con una realización ventajosa adicional, como se especifica en la reivindicación 17, dicha unidad
maestra puede estar configurada para transmitir dicha señal en un intervalo de tiempo seleccionado de entre un cierto
número de intervalos de tiempo disponibles, y dicho número de intervalos de tiempo se puede perfeccionar, por
ejemplo duplicar, cuando se ha realizado un intento sin éxito de transmisión.

25 Mediante ello, el riesgo de colisión puede ser adicional, puesto que la posibilidad de que las dos (o más) unidades maestras seleccionen el mismo intervalo de tiempo se reduce.

Ventajosamente, como se especifica en la reivindicación 18, dicha por lo menos una unidad diseñada para funcionar
30 como unidad maestra puede comprender medios de control para realizar una exploración de una pluralidad de canales.

En una realización preferida, como se especifica en la reivindicación 19, dichos medios de control pueden com-
prender medios para funcionar de acuerdo con algoritmos predefinidos.

35 Ventajosamente, como se especifica en la reivindicación 20, dicha por lo menos una unidad diseñada para funcionar como unidad esclava puede comprender medios de control para realizar una exploración secuencial de la pluralidad de canales.

En una realización preferida adicional, como se especifica en la reivindicación 21, dicho sistema puede estar
40 diseñado para funcionar de acuerdo con un método según una o más de las reivindicaciones 1-12.

Figuras

A continuación se explicará más detalladamente la invención haciendo referencia a las figuras, en las cuales:

45 la fig. 1 muestra una visión general de un sistema según una forma de realización de la invención,

la fig. 2 muestra una estructura de un mensaje y en particular una primera trama de dicho mensaje utilizada en una
forma de realización de la invención,

50 la fig. 3 muestra un diagrama de flujo que ilustra un algoritmo de transmisión según una forma de realización de la invención, por ejemplo, ilustrando el funcionamiento de una unidad maestra que inicia una transmisión de datos.

la fig. 4 muestra una parte del diagrama de flujo de la fig. 3 para ilustrar la invención más detalladamente,

55 la fig. 5 muestra un diagrama de flujo que ilustra un algoritmo de recepción según una forma de realización de la invención, por ejemplo, ilustrando las etapas realizadas por una unidad esclava según una forma de realización de la invención, y

60 la fig. 6 muestra una visión general correspondiente a la fig. 1 aunque con las unidades situadas en un orden espacialmente diferente.

Descripción detallada

65 La fig. 1 muestra una visión general de un sistema según una primera forma de realización de la invención. El sistema comprende una pluralidad de unidades 2, 4, 6, 8 (U1 - Un) que comprenden o que están conectadas con, por ejemplo, unidades de accionamiento para diversos dispositivos 10, 12, 14, 16. Estos dispositivos pueden ser, por ejemplo, activadores de varios tipos y se pueden usar en una amplia variedad de aplicaciones, tal como se explicará

ES 2 313 156 T3

de forma más detallada posteriormente. De forma adicional, o alternativa, las unidades pueden comprender o pueden estar conectadas con aparatos variados, dispositivos de medición, dispositivos indicadores, controladores, etcétera, que requieran recibir información, señales de control, etcétera, en ciertos instantes de tiempo. Una característica común de las unidades 2, 4, 6, 8 es que es necesario o ventajoso poder enviar alguna clase de información, señales, etcétera, hacia las unidades. Además, puede que sea necesario o preferible poder recibir información o señales desde las unidades, por ejemplo, señales de confirmación, señales de acuse de recibo, señales de medición, etcétera.

En la forma de realización mostrada en la fig. 1, todas las unidades 2, 4, 6, 8 están equipadas con medios receptores para señales de radiofrecuencia, por ejemplo, incluyendo medios 18, 20, 22, 24 de antena. Cada unidad comprende, por ejemplo, una o más unidades de accionamiento de motores o unidades de control y está conectada con un elemento accionado o controlado 10, 12, 14, 16. Se entenderá que los medios accionados por, controlados por, etcétera, la unidad pueden estar integrados en la unidad. Se entenderá que un sistema puede comprender una o más unidades U1 a Un y que, cuando estén implicadas más de una unidad, las mismas pueden ser similares o distintas y pueden controlar uno o más dispositivos similares o diferentes. En lo sucesivo, a las unidades U1 a Un se les hará referencia también como unidades controlables o unidades esclavas.

El sistema comprende además una unidad de control remoto (C1) 26 diseñada para la transmisión de señales por medio de unos medios de transmisión de radiofrecuencia, por ejemplo, que incluyen los medios 28 de antena. Esta unidad de control se puede usar para transmitir señales de control u otros tipos de señales hacia una o más de entre las unidades U1 a Un del sistema.

Tal como se ilustra, el sistema puede comprender por lo menos una unidad de control remoto adicional (C2 a Cn) 30, 34 similar a la primera unidad de control remoto, por ejemplo, diseñada para la transmisión de señales a través de unos medios de transmisión de radiofrecuencia, por ejemplo, que incluyen los medios 32, 36 de antena, o distinta a la primera unidad de control remoto, por ejemplo, diseñada para la transmisión a través de otros medios tales como unos medios por cable, medios de transmisión por infrarrojos, etcétera (no ilustrados en la fig. 1).

En lo sucesivo, a las unidades de control remoto C1 a Cn se les puede hacer referencia también como controladores o unidades maestras.

A las unidades U1 a Un y a los controladores C1 a Cn se les hará referencia también como nodos en el sistema ilustrado.

A continuación se describirá más detalladamente el método de realización de una comunicación entre las unidades o nodos que comprende el sistema ilustrado, por ejemplo, entre una unidad maestra, por ejemplo, la unidad 26 de control remoto (C1), y una o más de las otras unidades (controlables) U1 a Un, las cuales en lo sucesivo se describirán también como unidades esclavas. Se entenderá que en este contexto, una unidad maestra implicará una unidad o un nodo en un sistema de comunicaciones que inicia una transmisión de datos, y que de forma correspondiente una unidad esclava implicará una unidad que recibe y responde a una transmisión de una unidad maestra. De este modo, en principio, cualquiera de las unidades implicadas en el sistema ilustrado en la fig. 1 puede adoptar el papel de unidad maestra así como el de unidad esclava según esta definición.

La transmisión de datos entre las unidades implicadas adoptará la forma de una transmisión de mensajes que comprende una serie de tramas, paquetes o similares que están siendo transmitidos entre las unidades, por ejemplo, una primera trama desde una primera unidad a una segunda unidad, una segunda trama desde la segunda unidad a la primera unidad, etcétera. Una trama o un paquete comprende una serie de bits que son transmitidos consecutivamente. En una forma de realización sugerida de la invención, un mensaje contendrá dos o cuatro tramas, aunque se entenderá que el número de tramas, por ejemplo, uno, dos, tres, cuatro, cinco, etcétera, se puede disponer según la aplicación en cuestión y los requisitos.

Para alcanzar una comunicación óptima entre las unidades, para la comunicación se puede usar una serie de canales o frecuencias de comunicación. Se entenderá que puede que más de una unidad maestra necesite comunicarse con una unidad esclava en un instante de tiempo específico en el sistema ilustrado en la fig. 1, y además se entenderá que cerca se puede situar un sistema similar que comprenda unidades similares, es decir, con lo cual unidades de un sistema pueden ocupar un canal necesario para la comunicación por parte de unidades del otro sistema. Para facilitar una comunicación óptima en estas y otras situaciones que usan una serie de canales o frecuencias, según la invención se usa una técnica de saltos de frecuencia.

Para explicar una forma de realización de la invención, se ilustrará una posible estructura de un mensaje haciendo referencia a la fig. 2.

En este caso se ilustra una primera trama, F1, de un mensaje transmitido desde una unidad maestra, y también se muestran las tramas sucesivas F2 y F3, etcétera. Cada una de las tramas comprende una parte de preámbulo PREn y una parte de datos de carga útil PAYn. El preámbulo PRE1 de la primera trama F1 es sustancialmente mayor que los preámbulos del resto de las tramas de un mensaje. Las tramas sucesivas servirán para contener la información real, señalización de control, etcétera, que se deba transmitir hacia una unidad esclava, mientras que el preámbulo PRE1 de la primera trama de un mensaje servirá para avisar a una unidad esclava de que un mensaje es transmitido en un canal determinado tal como se explicará de forma más detallada posteriormente.

El mensaje ilustrado se transmite en un canal determinado según un procedimiento que se describirá posteriormente. Cuando se transmite un mensaje, será necesario que el receptor deseado, por ejemplo, la unidad esclava en cuestión, detecte que dicho mensaje es transmitido en un canal. Para esto, cada una de las unidades esclavas explorará la totalidad de los canales obtenibles, por ejemplo, CH1, CH2, ..., CHm. En un intervalo de tiempo A, tal como se ilustra cada unidad esclava examinará, por ejemplo, escuchará, cada canal en busca de un mensaje o mejor un preámbulo comprendido en una primera trama de un mensaje. Opcionalmente, cada unidad esclava también puede examinar además cada canal en busca de una onda portadora. Como este examen tiene una duración temporal de A, un preámbulo de una primera trama de un mensaje proveniente de una unidad maestra deberá tener una duración por lo menos igual a m veces A. Posiblemente, la duración de dicho preámbulo PRE1 también tendrá que tener en cuenta el tiempo necesario para que una unidad esclava se desplace de un canal al siguiente.

De este modo, la primera trama ilustrada, F1, contiene un preámbulo PRE1 que tiene la función de avisar a las unidades esclavas, y además el preámbulo puede contener información específica, por ejemplo, información específica del sistema que proporcione a la(s) unidad(es) esclava(s) la información de que el mensaje se origina desde una unidad maestra relacionada con el mismo sistema que la(s) unidad(es) esclava(s). Por ejemplo, el preámbulo puede contener el número 55h, correspondiente a la secuencia de bits 01010101. De este modo, si una unidad esclava detecta una trama en un canal y detecta la anterior secuencia de bits en el intervalo de tiempo A, detendrá el procedimiento de exploración y escuchará el canal en cuestión.

Preferentemente, el método y el sistema según la invención se pueden diseñar de tal manera que la secuencia de bits en cuestión es repita un número de veces k en el preámbulo de una primera trama de un mensaje y las unidades esclavas están diseñadas de tal manera que la secuencia de bits en cuestión tendrá que ser detectada un número de veces l (k) antes de que una unidad esclava detenga el procedimiento de exploración y escuche el canal en el cual se detecta la secuencia de bits. De este modo, una unidad esclava se puede configurar de manera que requiera que un símbolo específico sea detectado una, dos, tres, cuatro o más veces antes de que determine que una unidad maestra está intentando transmitir un mensaje en un canal determinado.

Si en un canal hay presente una señal de ruido, existirá una cierta probabilidad de que el símbolo predefinido esté presente estocásticamente una vez, aunque la posibilidad de que el símbolo se repita una o más veces será significativamente menor. Al hacer que el símbolo predefinido, por ejemplo, la secuencia de bits, se repita un número de veces, y al hacer que la unidad esclava detecte la secuencia de bits un número de veces antes de que dicha unidad esclava decida que un mensaje es transmitido a través del canal en cuestión, se reduce significativamente el riesgo de una detección errónea provocada por señales de ruido en un canal.

A continuación se describirá más detalladamente la comunicación según la técnica de saltos de frecuencia de acuerdo con la invención, haciendo referencia a las figs. 3 a 5 las cuales ilustran, respectivamente, el funcionamiento del transmisor, por ejemplo, la unidad maestra, y el receptor, por ejemplo, la unidad esclava.

La fig. 3 muestra un diagrama de flujo que ilustra un algoritmo de transmisión, por ejemplo, ilustrando el funcionamiento 40 de una unidad maestra que inicia una 15 transmisión de datos.

En primer lugar, se realiza una etapa de inicio de transmisión (TX-SP) 45, después de la cual la unidad maestra está preparada para el funcionamiento. A continuación, la unidad maestra investigará si otras unidades, incluyendo unidades de otros tipos, marcas, etcétera, están utilizando los canales asignados al sistema. Esto se realiza para todos los canales asignados al sistema y se describirá de forma más detallada posteriormente. Si el primer canal no está disponible, es decir, no está vacante, la unidad maestra proseguirá con otro canal, etcétera. En la fig. 3, se ilustra que al sistema se le han asignado tres canales, tal como se ilustra por medio de las subpartes 41, 42 y 43, y las operaciones realizadas son esencialmente idénticas. Si ninguno de los canales asignados está disponible, la unidad maestra volverá al primer canal y proseguirá en un bucle tal como se ilustra. No obstante, tal como se muestra por medio del bloque 46, se puede incluir un contador y se puede predefinir un límite superior n. Si no se encuentra un canal vacante en n bucles, la operación se puede cancelar y posiblemente se puede reiniciar después de una duración temporal predefinida.

A continuación se describirán las operaciones realizadas en relación con único canal haciendo referencia a la fig. 4, la cual se corresponde con una de las subpartes 41 a 43 de la fig. 3 y la cual usa las mismas referencias y abreviaturas.

En la primera etapa 50 de la fig. 4, se selecciona un canal, por ejemplo, el canal 1 (CH1). En la etapa 51, la unidad maestra investiga si hay presente una onda portadora (Carr), por ejemplo, midiendo la intensidad del campo electromagnético. En caso afirmativo, por ejemplo, en el caso de que se indique que otro transmisor está usando el canal, la unidad maestra proseguirá con el siguiente canal, CH2, etcétera. Si no hay presente ninguna onda portadora en el canal en cuestión, se seleccionará aleatoriamente un intervalo de tiempo, y la unidad maestra espera hasta que el intervalo de tiempo haya transcurrido (WTS) 52. En una forma de realización preferida, están implicados cuatro intervalos de tiempo, presentando cada uno de ellos una duración de x ms, que pueden ser seleccionados aleatoriamente. Evidentemente, según la invención puede haber implicados menos o más de cuatro intervalos de tiempo. En el inicio del intervalo de tiempo seleccionado, se examina 53 nuevamente la presencia de una onda portadora (Carr). Si hay presente una onda portadora, el sistema vuelve al bucle y prosigue con el siguiente canal.

Si no hay presente ninguna onda portadora, en la etapa 54 se iniciará la transmisión de los datos (TX-D). Tal como ya se ha descrito en relación con la fig. 2, el preámbulo de la primera trama de un mensaje tendrá una duración

ES 2 313 156 T3

particularmente larga, permitiendo que se avise a la unidad esclava. Posteriormente se describirán las operaciones realizados por la(s) unidad(es) esclava(s).

5 Cuando se haya completado la transmisión de datos, la unidad maestra entrará en el modo de recepción (RX-M) 55 en el canal en cuestión. Si no se recibe una respuesta, por ejemplo, un acuse de recibo (Ack?) 56 de una unidad esclava en un intervalo de tiempo predefinido, la unidad maestra proseguirá con otro canal. Tal como se ha indicado, puede proseguir con el siguiente canal, aunque preferentemente saltará de forma aleatoria a otro canal. Con esto se evita que la unidad maestra en cuestión y otra unidad maestra que también esté intentando transmitir datos a través de un canal vacante avancen en paralelo y sigan colisionando en sus esfuerzos por transmitir datos.

10 Esta situación se explicará más detalladamente haciendo referencia a la fig. 6, la cual muestra el mismo sistema, por ejemplo, las mismas unidades que las representadas en la fig. 1, aunque situadas en un orden espacialmente diferente. Por ejemplo, la unidad de control remoto Cn puede intentar transmitir un mensaje hacia la unidad U2. Incluso aunque la unidad maestra Cn haya comprobado el canal en busca de una onda portadora, puede que otro 15 transmisor, por ejemplo, la unidad de control remoto C1, situada a una cierta distancia con respecto a la unidad maestra en cuestión, intente entrar en contacto con la unidad esclava, por ejemplo, U2, a través del mismo canal. Como las dos unidades maestras en esta situación, por ejemplo, Cn y C1, están situadas relativamente lejos una de la otra y puede que debido a los obstáculos entre estas unidades maestras, es posible que la unidad maestra en cuestión, por ejemplo, Cn, no pueda medir la onda portadora del otro transmisor, por ejemplo, C1. A continuación ambas unidades maestras 20 intentarán transmitir datos en el canal, aunque no conseguirán establecer una comunicación con la unidad esclava, por ejemplo, U2. Si a continuación ambas unidades maestras prosiguieran con el siguiente canal, existiría el riesgo de que colisionaran nuevamente, si se diera el caso de que seleccionaran el mismo intervalo de tiempo aleatorio. En cambio, las mismas pueden saltar aleatoriamente a otro canal, tal como se ha explicado anteriormente, con lo cual se puede reducir el riesgo de colisión. Tal como se ha explicado anteriormente, la estrategia para saltar a otro canal puede 25 depender de una serie de factores y se puede realizar según una serie de maneras, por ejemplo, salto hacia atrás, hacia adelante, hacia un canal que presente un índice de éxito relativamente elevado, etcétera.

Además, el riesgo de colisión se puede reducir potenciando el número de intervalos de tiempo disponibles si se ha realizado un intento no satisfactorio de transmisión. De este modo, el número de intervalos de tiempo disponibles se 30 puede doblar en relación con el número normal de intervalos de tiempo, etcétera, con lo cual se reduce la posibilidad de que dos (o más) unidades maestras seleccionen el mismo intervalo de tiempo.

Volviendo a la fig. 4, se entenderá que si en la referencia 56 se recibe un acuse de recibo, la comunicación proseguirá en el canal en cuestión, y no se realizará una comprobación de canal libre ante de transmitir las tramas sucesivas. 35 Las tramas sucesivas se transmitirán con un preámbulo de una duración "normal" ya que una duración prolongada será solamente necesaria cuando una unidad esclava deba encontrar el canal correcto tal como se ha descrito anteriormente. Cuando se haya completado la transmisión del mensaje que comprende una serie de tramas (C-MES) 57, el sistema puede permanecer en el canal. Si se debe transmitir otro mensaje, este se puede iniciar (TX-S) usando el mismo canal que el indicado en la referencia 58. El sistema iniciará dicha transmisión sucesiva de otro mensaje realizando una 40 comprobación en busca de una onda portadora (Carr) en la referencia 51 tal como se ha indicado. Si hay presente una onda portadora, el sistema proseguirá con el siguiente canal, etcétera. Si no hay presente ninguna onda portadora, la unidad maestra proseguirá tal como se ha descrito anteriormente.

No obstante, en lugar de permanecer en el canal después de haber completado la transmisión del mensaje, el sistema 45 puede saltar a otro canal tal como se indica por medio de la línea 59 de puntos en las figs. 3 y 4. Dicho salto puede ser provocado por una serie de factores y/o basándose en ciertos algoritmos, datos estadísticos, etcétera. Por ejemplo, la información del mensaje transmitido puede contener información referente al canal al cual saltará el sistema cuando se haya completado la transmisión. Además, el sistema puede comprender medios de procesamiento de datos y medios de almacenamiento, con lo cual se calcula y se almacena información referente al índice de éxito correspondiente a cada 50 canal, y el sistema se puede controlar de tal manera que salte al canal que presente el índice de éxito mayor. Dicho algoritmo se puede modificar para que tenga en cuenta que un éxito reciente es más valioso que un éxito anterior, por ejemplo, que una transmisión satisfactoria realizada hace una hora es más valiosa que una transmisión satisfactoria de hace tres horas. Un algoritmo más sencillo consistirá en hacer que el sistema salte al canal que presente el índice de éxito mayor en las últimas, por ejemplo, cinco o diez transmisiones. Evidentemente cabe la posibilidad de otras 55 formas de control de salto a otros canales.

A continuación, se explicarán las operaciones de una unidad esclava haciendo referencia a la fig. 5 la cual muestra un diagrama de flujo designado en general con la referencia 60 que ilustra las etapas realizadas por una unidad esclava.

60 Una unidad esclava no implicada en una transmisión y/o recepción de datos explorará continuamente los canales asignados al sistema, por ejemplo, los tres canales ilustrados en las figuras.

Tal como se muestra en la fig. 5, la búsqueda del canal del receptor (RXCS) se inicia en la referencia 65, y la unidad esclava se pondrá en marcha, por ejemplo, en el canal 1 (CH1) en la referencia 66. Tal como se ha explicado anteriormente, en la referencia 67 se examina (C-R) si hay presente un cierto símbolo predefinido, por ejemplo, un cierto número de bytes, por ejemplo, 2, que tienen un cierto contenido, por ejemplo, el número 55h correspondiente al símbolo 01010101b, preferentemente repetido un número de veces. Además, la unidad esclava puede examinar 65 adicionalmente si hay presente una onda portadora. La detección de una onda portadora puede ser opcional, ya que

ES 2 313 156 T3

la detección del símbolo predefinido, posiblemente repetido un número de veces, será suficiente para determinar una petición. Además, tal como se ha descrito anteriormente, la exploración se debe realizar en un intervalo de tiempo limitado A.

5 Si no se lee el símbolo predefinido en el intervalo de tiempo, la unidad esclava 5 proseguirá con el siguiente canal.

Si el símbolo predefinido está presente (en el número predefinido de veces 1, 2, 3, 4 etcétera) y se lee en el intervalo de tiempo, la unidad esclava interpretará esto como una indicación de que una unidad maestra ha iniciado una transmisión, y de que la unidad maestra utiliza el método de comunicación según la forma de realización de la invención. No obstante, el transmisor de la señal recibida por la unidad esclava podría ser un transmisor que use otro método de comunicación, aunque esta situación requeriría que se deberían estar usando la misma modulación y velocidad en baudios y que el preámbulo debería contener el mismo símbolo (posiblemente repetido el número predefinido de veces) en el preámbulo.

15 Cuando la unidad esclava reconoce el símbolo del preámbulo, esperará en el canal hasta que se reciba la trama completa (WCF) tal como se indica en la referencia 68. Si se produce un error o se supera una duración temporal predefinida, la unidad esclava volverá al procedimiento de exploración de canales.

20 Si se recibe una trama completa, la unidad esclava comprobará que la trama va dirigida a la unidad esclava en cuestión (MA? Mi dirección en la referencia 69. En caso negativo, la unidad esclava volverá a la exploración de canales.

Si la dirección es correcta, la unidad esclava responderá en el canal a la unidad maestra con una trama que tiene una longitud normal. Se pueden transmitir otras tramas desde la unidad maestra a la unidad esclava y viceversa, y estas tramas también se transmitirán en el mismo canal (RC-MES) en la referencia 70, hasta que se haya completado la transmisión de las tramas con preámbulos normales. Después de esto, el sistema volverá a la exploración de canales.

Si no se reciben otras tramas después de la respuesta de la unidad esclava, o si se produce un error, la unidad esclava volverá nuevamente al bucle de exploración de canales.

30 La invención se ha descrito anteriormente de forma general, aunque se entenderá que la invención puede resultar particularmente ventajosa en relación con el control remoto de elementos de apertura controlada tales como ventanas, puertas, etcétera, accionables, que presenten un elemento que pueda ser abierto y cerrado. Además, la invención se puede utilizar en relación con cualquier elemento asociado a, por ejemplo, una ventana, una puerta o un elemento de apertura similar de un edificio, en el que se desee y/o resulte ventajoso poder accionar un elemento móvil tal como una cortina, persianas, etcétera.

Se entenderá también que la invención no se limita a los ejemplos específicos descritos anteriormente sino que se puede usar en relación con una amplia variedad de aplicaciones. En particular, la invención se puede usar en una aplicación relacionada con sistemas de información y/o automatización doméstica, sistemas de ventilación, calefacción, aire acondicionado, etcétera, en edificios y estructuras similares, etcétera.

Además, se entenderá que el método y el sistema según la invención se pueden diseñar en una multitud de variantes dentro del alcance de la invención según se especifica en las reivindicaciones.

45 Por ejemplo, el número de canales disponibles puede variar según las circunstancias y requisitos específicos, por ejemplo, se puede utilizar un número de dos, tres, cuatro, etcétera. No obstante, para obtener un sistema relativamente carente de complejidad, preferentemente el número de canales es menor que, por ejemplo, 25, por ejemplo, menor que 20, menor que 15, menor que 10, etcétera.

50 Además, el número de unidades en un sistema se puede variar dentro de un intervalo relativamente amplio y se entenderá que las unidades se pueden diseñar para que puedan comportarse exclusivamente como una unidad maestra o como una unidad esclava, o algunas o la totalidad de las unidades pueden adoptar el papel de unidad tanto maestra como esclava. Evidentemente, la invención puede incluir la situación en la que únicamente estén implicadas dos unidades, una unidad maestra y una unidad esclava.

Lista de referencias

2, 4, 6, 8	Unidades receptoras, unidades controlables
10, 12, 14, 16	Dispositivos controlables
18, 20, 22, 24	Medios de antena
26, 30, 34	Unidades de control, controladores, unidades de control remoto
28, 32, 34	Medios de antena

ES 2 313 156 T3

40	Diagrama de flujo correspondiente a la unidad maestra
41, 42, 43	Diagrama de flujo correspondiente a cada canal
5 45	Inicio de la transmisión
46	Número de bucles
50	Selección de canal
10 51	Detección de portadora
52	Espera de un intervalo de tiempo aleatorio
15 53	Detección de portadora
54	Transmisión de datos
55	Entrada en el modo de recepción
20 56	Acuse de recibo
57	Transmisión de mensaje total completa
25 58	Inicio de transmisión
59	Salto a otro canal
60	Diagrama de flujo correspondiente a la unidad esclava
30 61, 62, 63	Diagrama de flujo correspondiente a cada canal
65	Búsqueda del canal del receptor
35 66	Selección de canal
67	Detección de símbolo y posiblemente también de onda portadora
68	Espera de la trama completa
40 69	Mi dirección (dirección correcta)
70	Completar el mensaje total

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Método de transmisión de señales, por ejemplo, señales de control, señales de petición, señales de interrogación, etcétera, en un sistema de control que comprende por lo menos dos unidades, en el que por lo menos una de dichas unidades está diseñada para funcionar como unidad maestra (26, 30, 34) y en el que por lo menos una de dichas unidades está diseñada para funcionar como unidad esclava (2, 4, 6, 8),

- en el que se puede usar una pluralidad de canales (CH1, CH2, CH3) para la transmisión,
- en el que una unidad maestra realiza las etapas de detección de un canal vacante de dicha pluralidad de canales disponibles para transmisión y de transmisión de una señal a través de dicho canal vacante, y
- en el que por lo menos una unidad esclava realiza la etapa de exploración la pluralidad de canales disponibles para transmisión en busca de señales transmitidas,

caracterizado porque

- dicha señal transmitida por dicha unidad maestra comprende un preámbulo (PRE1) que tiene una longitud correspondiente por lo menos al tiempo requerido para que dicha por lo menos una unidad esclava realice pruebas en dichos canales en busca de una señal transmitida y en el que dicha señal comprende adicionalmente una dirección para dicha unidad esclava, y en el que
- dicha unidad maestra espera una contestación procedente de la unidad esclava cuando se ha transmitido dicha señal (54) y, si no se recibe ninguna contestación o se recibe una contestación errónea, dicha unidad maestra prosigue con la etapa de detección de un canal vacante saltando a otro canal de dicha pluralidad de canales disponibles para la transmisión de una manera no secuencial.

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha unidad maestra salta a otro canal seleccionando aleatoriamente otro canal de dicha pluralidad de canales disponibles para la transmisión.

3. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha unidad maestra salta a otro canal seleccionando otro canal de dicha pluralidad de canales disponibles para la transmisión de acuerdo con una estrategia predefinida.

4. Método según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado** porque dicha unidad maestra realiza pruebas en dicho canal en busca de una contestación, por ejemplo una señal (56) de respuesta, esperando en un modo de recepción durante un tiempo predeterminado.

5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque dicha unidad maestra transmite dicha señal en un intervalo de tiempo seleccionado de entre un cierto número de intervalos de tiempo disponibles y porque dicho número de intervalos de tiempo se perfecciona, por ejemplo se duplica, cuando se ha realizado un intento sin éxito de transmisión.

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque dicha etapa de detección de un canal vacante comprende la realización de pruebas en busca de una onda portadora.

7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque dicha por lo menos una unidad esclava realiza la etapa de realización de pruebas en dichos canales en busca de una señal transmitida realizando pruebas en dicho preámbulo en busca de una característica predefinida, por ejemplo un símbolo, una secuencia de bits, etc.

8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque dicha por lo menos una unidad esclava realiza la etapa de someter a pruebas dichos canales en busca de una característica predefinida, por ejemplo, un símbolo, una secuencia de bits, etcétera, repetida un número de veces, por ejemplo, dos, tres, cuatro veces, etcétera.

9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque dicha por lo menos una unidad esclava realiza la etapa de someter a pruebas dichos canales en busca de una señal transmitida realizando pruebas en busca de una onda portadora.

10. Método según una o más de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque dicha unidad maestra realiza la etapa de aplicación de pruebas en busca de un canal vacante mediante la exploración de una pluralidad de canales.

11. Método según la reivindicación 10, **caracterizado** porque dicha exploración realizada por dicha unidad maestra se realiza según algoritmos predefinidos, por ejemplo, posiblemente teniendo en cuenta transmisiones previas realizadas.

ES 2 313 156 T3

12. Método según una o más de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque dicha por lo menos una unidad esclava realiza la etapa de exploración de los canales en busca de señales transmitidas explorando de forma continua o de forma esencialmente continua los canales en un orden secuencial.

13. Sistema de control para transmitir señales, por ejemplo, señales de control, señales de petición, señales de interrogación, etcétera, que comprende por lo menos dos unidades, en el que por lo menos una de dichas unidades está diseñada para funcionar como unidad maestra (26, 30, 34) y en el que por lo menos una de dichas unidades está diseñada para funcionar como unidad esclava (2, 4, 6, 8),

- en el que dichas unidades están diseñadas para poder usar una pluralidad de canales (CH1, CH2, CH3) para la transmisión,

- en el que una unidad maestra está diseñada para realizar las etapas de detección de un canal vacante de dicha pluralidad de canales disponibles para transmisión y de transmisión de una señal a través de dicho canal vacante, y

- en el que por lo menos una unidad esclava está diseñada para realizar la etapa de exploración la pluralidad de canales disponibles para transmisión en busca de señales transmitidas,

caracterizado porque

- dicha unidad maestra está configurada para transmitir un señal que comprende un preámbulo (PRE1) que tiene una longitud correspondiente por lo menos al tiempo requerido para que dicha por lo menos una unidad esclava realice pruebas en dichos canales en busca de una señal transmitida y en el que dicha señal comprende adicionalmente una dirección para dicha unidad esclava, y en el que

- dicha unidad maestra está configurada para esperar una contestación procedente de la unidad esclava cuando se ha transmitido dicha señal (54) y, si no se recibe ninguna contestación o se recibe una contestación errónea, dicha unidad maestra prosigue con la etapa de detección de un canal vacante saltando a otro canal de dicha pluralidad de canales disponibles para la transmisión de una manera no secuencial.

14. Sistema de control según la reivindicación 13, **caracterizado** porque dicha unidad maestra está configurada para saltar a otro canal seleccionando aleatoriamente otro canal de dicha pluralidad de canales disponibles para la transmisión.

15. Sistema de control según la reivindicación 13, **caracterizado** porque dicha unidad maestra está configurada para saltar a otro canal seleccionando otro canal de dicha pluralidad de canales disponibles para la transmisión de acuerdo con una estrategia predefinida.

16. Sistema de control según la reivindicación 13, 14 ó 15, **caracterizado** porque dicha unidad maestra está configurada para realizar pruebas en dicho canal en busca de una contestación, por ejemplo una señal (56) de respuesta, esperando en un modo de recepción durante un tiempo predeterminado.

17. Sistema de control según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, **caracterizado** porque dicha unidad maestra está configurada para transmitir dicha señal en un intervalo de tiempo seleccionado de entre un cierto número de intervalos de tiempo disponibles y porque dicho número de intervalos de tiempo se perfecciona, por ejemplo se duplica, cuando se ha realizado un intento sin éxito de transmisión.

18. Sistema de control según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17, **caracterizado** porque dicha por lo menos una unidad diseñada para funcionar como unidad maestra comprende medios de control para realizar una exploración de una pluralidad de canales.

19. Sistema de control según la reivindicación 18, **caracterizado** porque dichos medios de control comprenden medios de funcionamiento según algoritmos predefinidos.

20. Sistema de control según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 19, **caracterizado** porque dicha por lo menos una unidad diseñada para funcionar como unidad esclava comprende medios de control para realizar una exploración secuencial de la pluralidad de canales.

21. Sistema de control según una o más de las reivindicaciones 13-20, **caracterizado** porque dicho sistema está diseñado para funcionar de acuerdo con un método según una o más de las reivindicaciones 1-12.

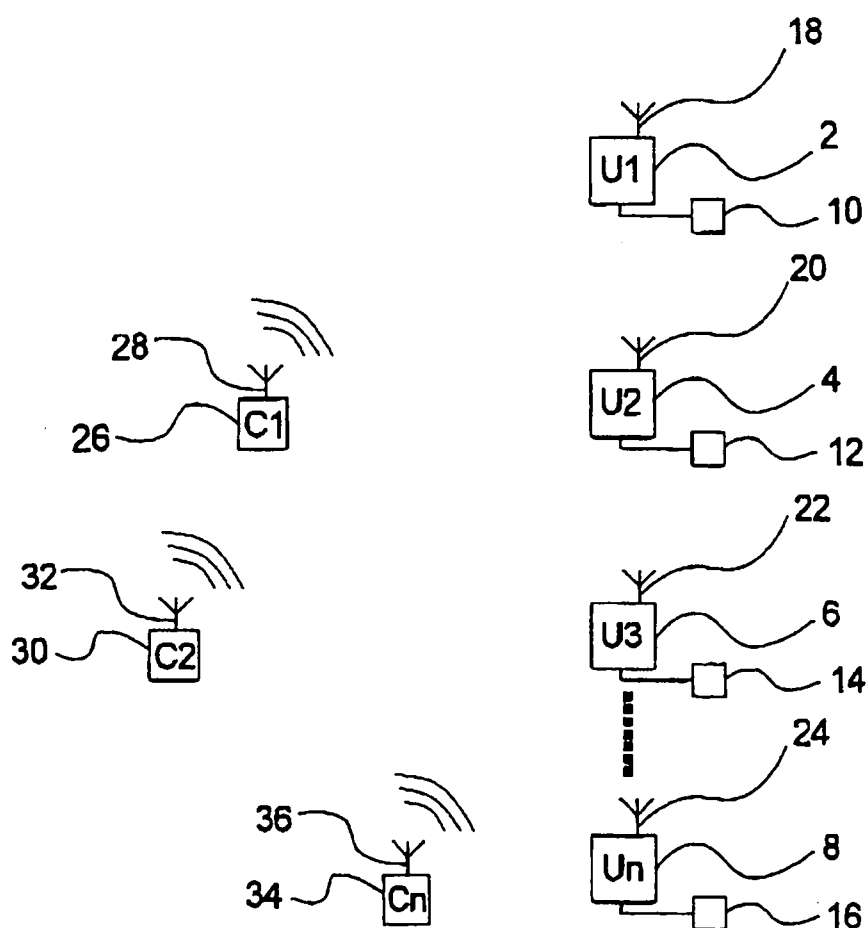


Fig. 1

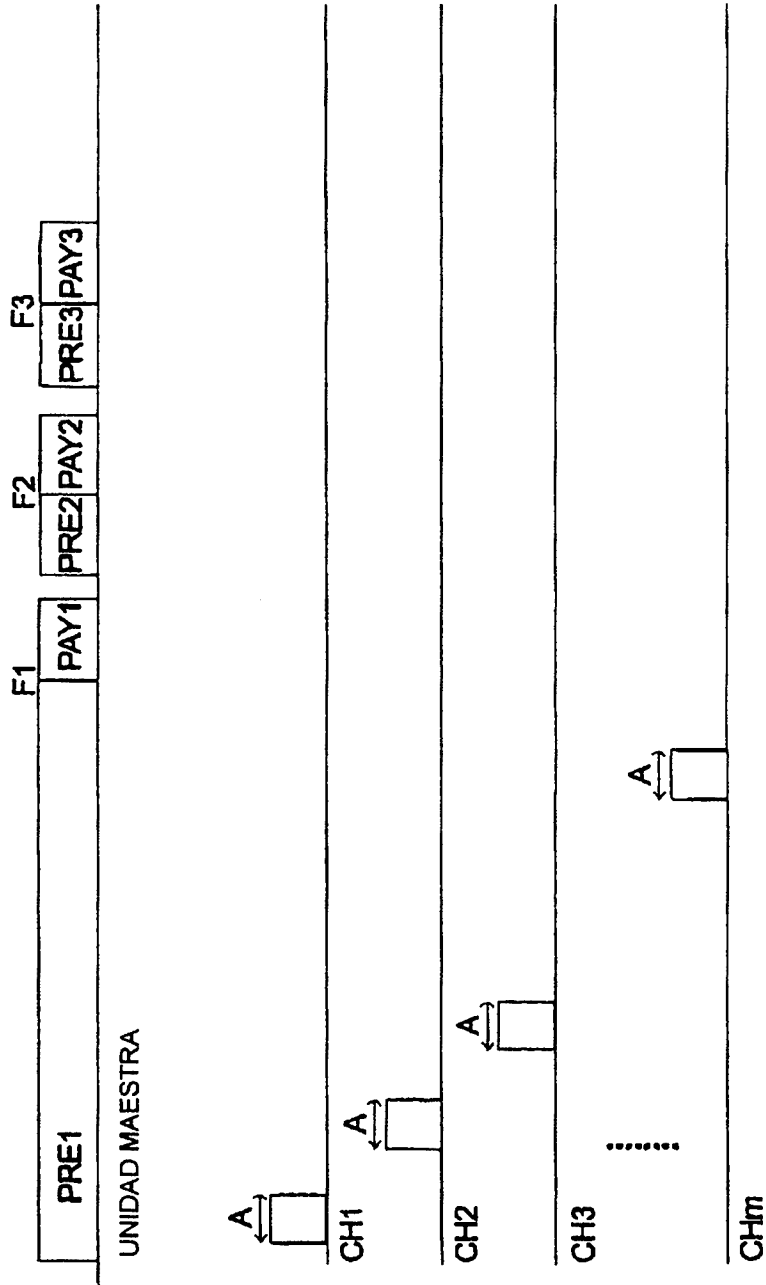


Fig. 2

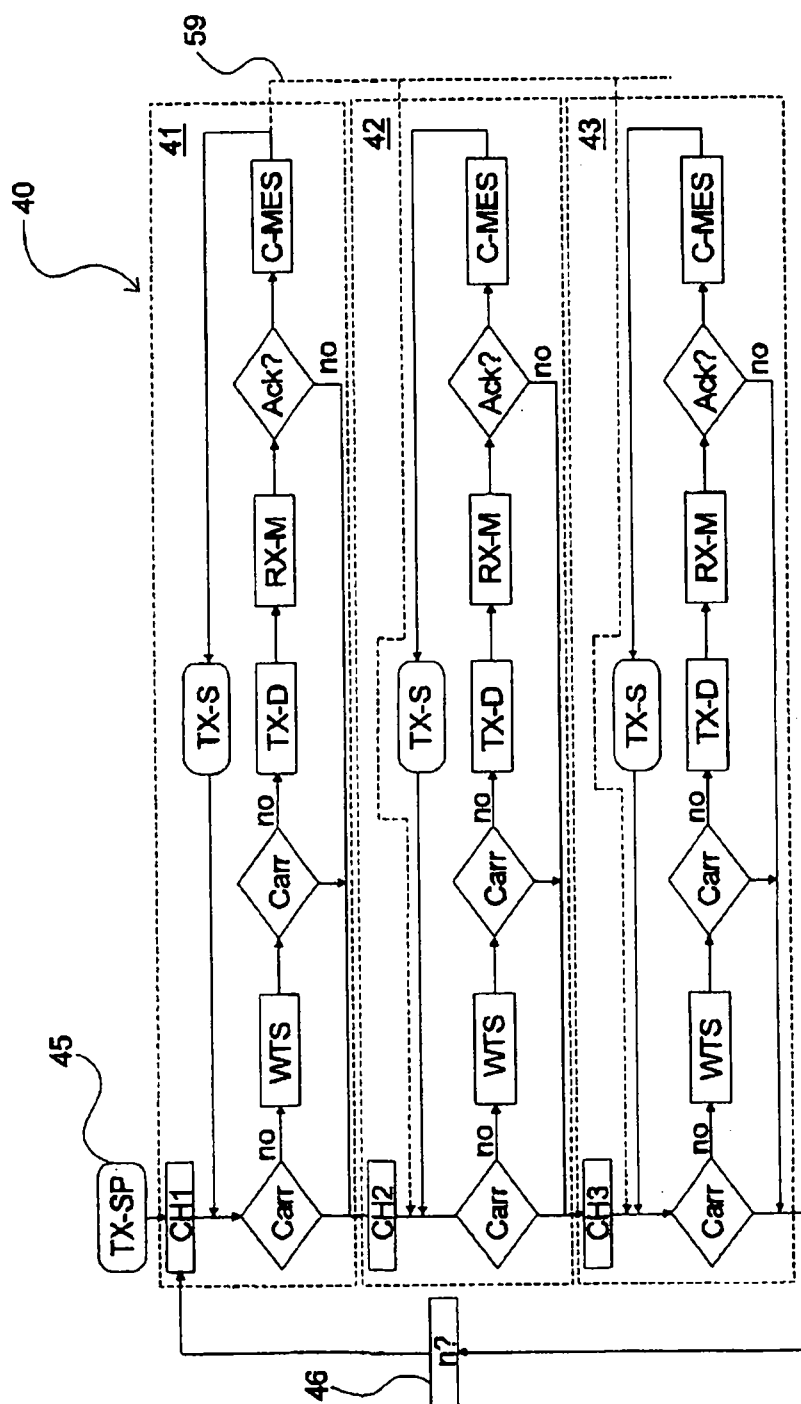


Fig. 3

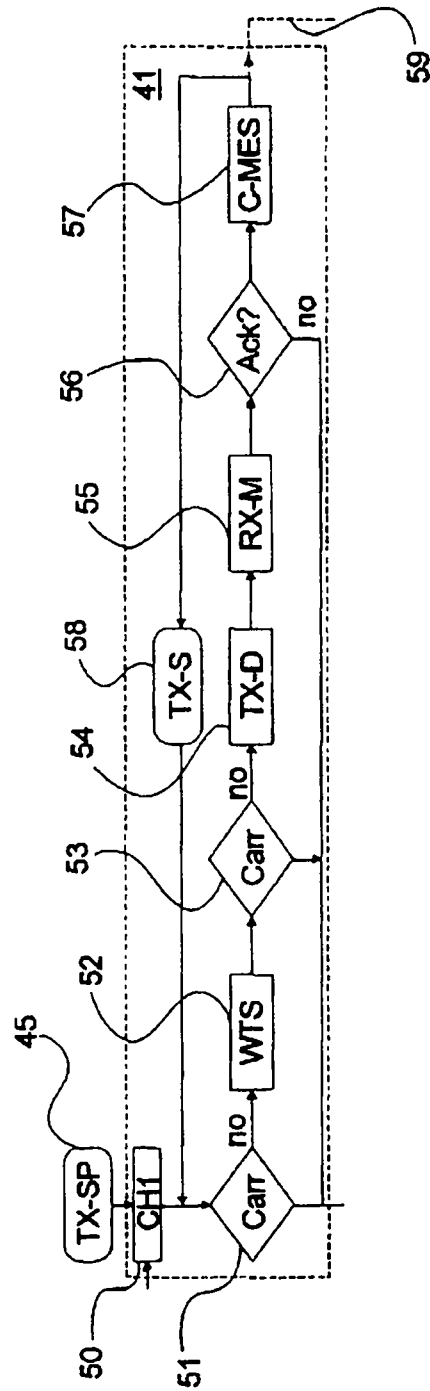


Fig. 4

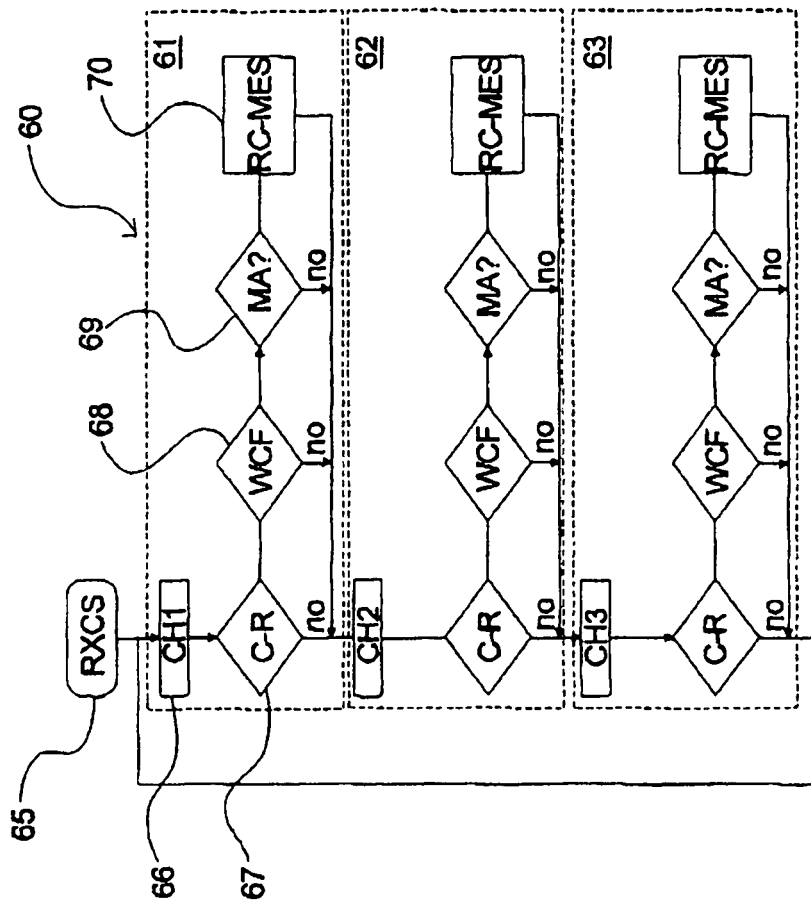


Fig. 5

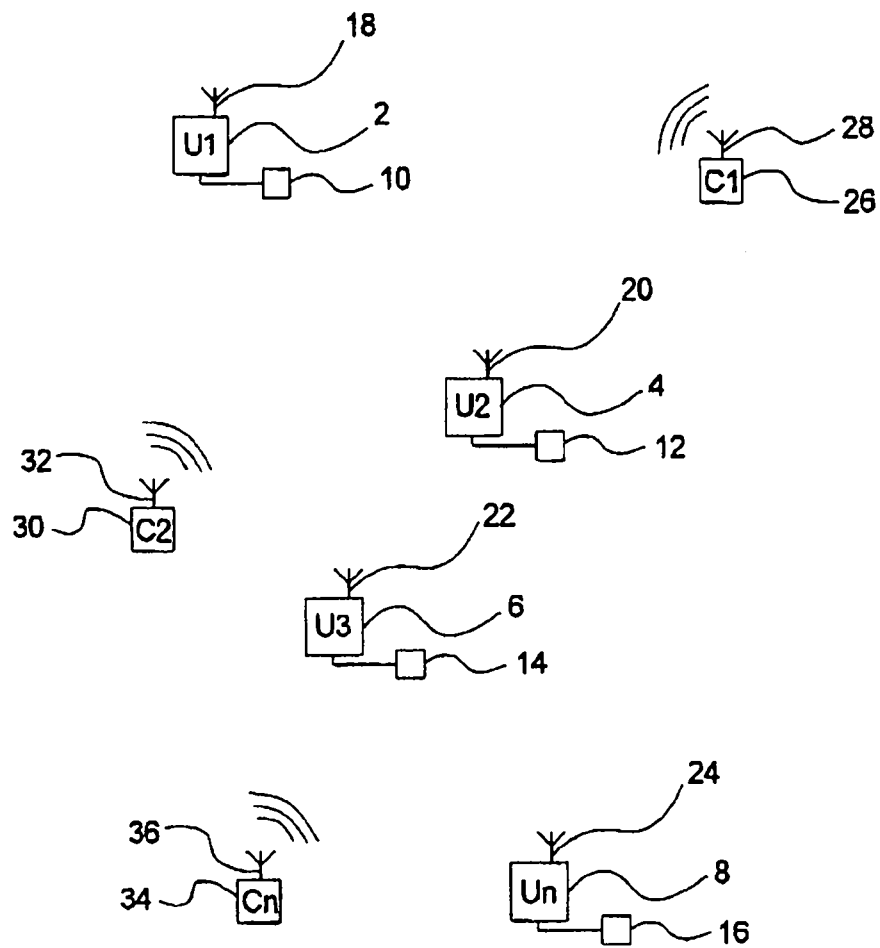


Fig. 6