(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 672 654**

(51) Int. CI.:

H04B 1/00 (2006.01)
H04B 1/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.09.2012 PCT/EP2012/067208**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **14.03.2013 WO13034542**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2012 E 12753734 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 2754245**

(54) Título: **Nodo de comunicación adaptado para recibir y/o transmitir radiocomunicaciones a través de, al menos, un primer o segundo protocolo de comunicación de forma simultánea**

(30) Prioridad:

05.09.2011 FR 1102689

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.06.2018

(73) Titular/es:

THALES (100.0%)
45, rue de Villiers
92200 Neuilly sur Seine, FR

(72) Inventor/es:

SOULIE, ANTOINE

(74) Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

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

Nodo de comunicación adaptado para recibir y/o transmitir radiocomunicaciones a través de, al menos, un primer o segundo protocolo de comunicación de forma simultánea

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

[0001] La presente invención se refiere a un nodo de comunicación adaptado para recibir y/o emitir radiocomunicaciones a través de, al menos, un primer protocolo de comunicación y un segundo protocolo diferente al primer protocolo de forma simultánea, que incluye:

un primer nivel de procesamiento digital adaptado para realizar operaciones específicas en el primer protocolo sobre una señal digital y un segundo nivel de procesamiento digital adaptado para realizar operaciones específicas en el segundo protocolo sobre una señal digital, estando dichos niveles de procesamiento digital adaptados para trabajar en paralelo,

un primer nivel de recepción adaptado para funcionar según el primer protocolo de comunicación,
un segundo nivel de recepción adaptado para funcionar según el segundo protocolo de comunicación,

el primer, respectivamente el segundo, nivel de recepción que incluye un receptor de radiofrecuencia adaptado para recibir una señal de radiofrecuencia, un demodulador adaptado para demodular la señal de radiofrecuencia recibida y un conversor analógico/digital para convertir la señal demodulada analógica en una señal digital proporcionada al primer, respectivamente segundo, nivel de procesamiento digital,

un nivel de emisión adaptado para funcionar según el primer protocolo de comunicación y según el segundo protocolo de comunicación, que incluye un conversor digital/analógico para convertir en una señal analógica una señal digital proporcionada por el primer nivel de procesamiento digital o el segundo nivel de procesamiento digital, un modulador adaptado para modular dicha señal analógica, un amplificador y un emisor de radiofrecuencia adaptado para emitir una señal de radiofrecuencia que corresponde a la señal analógica modulada,

[0002] Tales nodos de radio son, por ejemplo, móviles y se utilizan en las aplicaciones de telecomunicaciones tácticas militares.

[0003] Tal nodo permite ofrecer una capacidad de comunicación en paralelo en varias redes de comunicaciones configuradas de forma diferente, por ejemplo, operando en bandas de radio diferentes.

[0004] En los nodos de radio de la técnica anterior, cuando el nodo tiene que encargarse del relevo de comunicaciones de una red adicional, se completa el nodo con una cadena completa de recepción, procesamiento, emisión, conforme al protocolo de comunicación puesto en marcha en esta red adicional. La multiplicación de las redes conlleva además que se multiplique el volumen ocupado por el nodo, así como el aumento el consumo eléctrico del nodo.

[0005] Existen también técnicas en las que se utilizan módulos comunes para la comunicación en diferentes redes, volviendo a configurar los módulos a través de un *software* cada vez que cambia la red para los que se utilizan. Sin embargo, volver a configurar a través de un *software* es un proceso lento, que requiere entre 5 y 30 segundos para cargar/descargar los programas de los diferentes componentes de las tarjetas digitales del módem. No se puede asegurar entonces la simultaneidad de las comunicaciones en las diferentes redes. Por lo tanto, el volumen del nodo sigue siendo importante si el número de redes con las que hay que comunicarse de forma simultánea es importante. El documento US6185202 describe un nodo de comunicación que, en función de la aparición de un acontecimiento, ajusta los parámetros de transmisión de los canales de comunicación para asignar de forma flexible las capacidades de transmisión.

[0006] Con este fin, de acuerdo con un primer aspecto, la invención tiene como objeto un nodo de telecomunicación del tipo indicado anteriormente, que se caracterice por incluir:

además, un módulo de pilotaje adaptado para detectar la aparición de un acontecimiento, para seleccionar en función de una regla y de dicho acontecimiento detectado, el primer protocolo de comunicación o el segundo protocolo de comunicación y para controlar el nivel de emisión para que funcione de forma selectiva según el protocolo seleccionado y para que deje de funcionar según el protocolo no seleccionado.

[0007] La invención permite así proporcionar capacidades de comunicación en paralelo a varias redes con la ayuda de un mismo nodo, respetando, al mismo tiempo restricciones de alimentación eléctrica y/o minimizando el volumen de los nodos.

[0008] En los modos de realización, el nodo de comunicación que sigue la invención incluye además una o varias de las características siguientes:

- el módulo de pilotaje está además adaptado, tras seleccionar dicho protocolo, para controlar en el nivel digital, entre el primer nivel de procesamiento digital y el segundo nivel de procesamiento digital, adaptado para funcionar según el protocolo de comunicación no seleccionado, parar el suministro de señal digital en el nivel de emisión;
- el nodo está adaptado para controlar la emisión a través del nivel de emisión según el protocolo de comunicación no seleccionado, antes de que dicho nivel de emisión no funcione de forma selectiva según el protocolo seleccionado, de una notificación de una interrupción de emisión según dicho protocolo de comunicación no seleccionado;
- el acontecimiento detectado por el módulo de pilotaje comprende la indicación de un dato a emitir a través del nodo, una solicitud de sincronización a través del primer o segundo nivel de procesamiento digital que y/o la ausencia de señal digital proporcionada a través del primer o segundo nivel de procesamiento digital;
- la regla es relativa a al menos un nodo destinatario y/o un nodo emisor, un orden de prioridad asignado a los datos de comunicación recibidos por el nodo, y/o una restricción de sincronización propia en el primer y/o segundo nivel del procesamiento digital;
- el primer, respectivamente segundo, nivel de recepción está adaptado para funcionar de forma alternativa según el primer protocolo de comunicación y el segundo protocolo de comunicación, y en el que, cuando el módulo de pilotaje controla el nivel de emisión para funcionar de forma selectiva según el protocolo seleccionado y para dejar de funcionar según el protocolo no seleccionado.
    - controla además el primer nivel de recepción para funcionar de forma selectiva según el protocolo seleccionado y para dejar de funcionar según el protocolo no seleccionado,
    - controla además el segundo nivel de recepción para funcionar de forma selectiva según el protocolo seleccionado y para dejar de funcionar según el protocolo no seleccionado,
    - conmuta el primer y segundo nivel de recepción para suministrar datos destinados al primer y segundo nivel digital;
- el primer y segundo nivel de procesamiento digital llevan cada uno al menos un procesador que le es específico.

[**0009]** Siguiendo con un segundo aspecto, la invención tiene como objeto un procedimiento de procesamiento dentro de un nodo de comunicación adaptado para recibir y/o emitir radiocomunicaciones a través de, al menos, un primer protocolo de comunicación y un segundo protocolo de comunicación diferente al primer protocolo, de forma simultánea, comprendiendo el nodo:

un primer nivel de procesamiento digital adaptado para realizar operaciones específicas en el primer protocolo sobre una señal digital y un segundo nivel de procesamiento digital adaptado para realizar operaciones específicas en el segundo protocolo sobre una señal digital, estando dichos niveles de procesamiento digital adaptados para trabajar en paralelo,

un primer, respectivamente segundo, nivel de recepción adaptado para funcionar según el primer, respectivamente segundo, protocolo de comunicación y que comprenden cada uno un receptor de radiofrecuencia adaptado para recibir una señal de radiofrecuencia, un demodulador adaptado para recibir una señal de radiofrecuencia, un demodulador adaptado para demodular la señal de radiofrecuencia recibida y un conversor analógico/digital para convertir la señal demodulada analógica en una señal digital proporcionada al primer, respectivamente segundo, nivel de procesamiento digital,

un nivel de emisión adaptado para funcionar según el primer protocolo de comunicación y según el segundo protocolo de comunicación, que comprende un conversor digital/analógico para convertir en una señal analógica una señal digital proporcionada por el primer nivel de procesamiento digital o el segundo nivel de procesamiento digital, un modulador adaptado para modular dicha señal analógica, un amplificador y un emisor digital de radiofrecuencia adaptado para emitir una señal radiofrecuencia que se corresponde a la señal analógica modulada,

el proceso se caracteriza porque comprende las siguientes etapas puestas en marcha por el nodo:

- se detecta la aparición del acontecimiento y se selecciona en función de una regla y de dicho acontecimiento detectado, el primer protocolo de comunicación o el segundo protocolo de comunicación, y

- se controla el nivel de emisión para que funcione de forma selectiva según el protocolo seleccionado y para que deje de funcionar según el protocolo no seleccionado.

[0010] Se entenderá mejor la invención tras leer la descripción a continuación y al examinar las figuras que la acompañan. Estas figuras se dan a título ilustrativo, pero, en ningún momento, limitan la invención. Estas figuras son las siguientes:

la figura 1 es una vista del nodo dentro de un modo de realización de la invención;
la figura 2 ilustra una primera configuración de funcionamiento del nodo 1;
la figura 3 ilustra una segunda configuración de funcionamiento del nodo 1;
la figura 4 es una vista de un sistema de comunicación que lleva tres nodos dentro de un modo de realización de la invención
la figura 5 es un organigrama de un proceso dentro de un modo de realización de la invención.

[0011] La figura 1 muestra un ejemplo de realización de un nodo radio 1 dentro de un modo de realización de la invención.

[0012] El nodo radio 1 es un aparato de radio adaptado para constituir un nodo de radio de una red de telecomunicaciones UHF y de una red de telecomunicaciones VHF.

[0013] El nodo radio 1 incluye un módulo de emisión/recepción VHF/UHF 11, un módulo de recepción VHF/UHF 12, un módulo de pilotaje 13, un módulo de procesamiento digital VHF 14 y un módulo de procesamiento digital UHF 15.

[**0014]** El módulo de pilotaje se adapta para pilotar el funcionamiento del módulo de emisión/recepción VHF/UHF 11, del módulo de recepción VHF/UHF 12, del módulo de procesamiento digital VHF 14 y un módulo de procesamiento digital UHF 15.

[0015] El módulo de emisión/recepción VHF/UHF 11 y el módulo de recepción VHF/UHF 12 están adaptados para operar cada uno de forma independiente dentro de la banda VHF (en inglés “Very High Frequency”, banda de radiofrecuencias de 30 Mhz a 300 Mhz), o dentro de la banda UHF (en inglés “Ultra High Frequency”, banda de radiofrecuencias de 300 Mhz a 3 000 Mhz), en función de la orden respectiva proporcionada por el módulo de pilotaje 13 que les indica el modo de operación VHF o UHF.

[0016] El módulo de recepción 12 comprende un receptor de radiofrecuencia 16, adaptado para recibir una señal de radiofrecuencia que indica datos de telecomunicación dirigidos al nodo 1 en un canal de radio de recepción determinado UHF o VHF, determinado en función de una orden del módulo de pilotaje 13, un demodulador 17 adaptado para demodular una señal de radiofrecuencia de ese tipo y, de forma eventual, aplicar un filtrado, un conversor analógico/digital 18 para convertir la señal demodulada en datos digitales representativos de los datos de telecomunicación dirigidos al nodo 1.

[0017] El nodo 1 está además adaptado para que estos datos digitales se dirijan, bajo el pilotaje del módulo de pilotaje 13, hacia el módulo de procesamiento digital adaptado VHF 14, respectivamente UHF 15, en función de si el módulo de recepción 12 ha operado en modo VHF, respectivamente UHF, para proporcionar estos datos digitales.

[0018] El módulo de emisión/recepción VHF/UHF 11 incluye también un receptor de radiofrecuencia 19, adaptado para recibir una señal de radiofrecuencia que indica datos de telecomunicación dirigidos al nodo 1 en un canal de radio de recepción determinado UHF o VHF determinado en función de una orden del módulo de pilotaje 13, un demodulador 20 adaptado para demodular una señal de radiofrecuencia de este tipo y, de forma eventual, aplicar un filtrado, un conversor analógico/digital 21 para convertir la señal demodulada en datos digitales representativos de los datos de telecomunicación.

[0019] El nodo 1 está además adaptado para que estos datos digitales se dirijan entonces, bajo el pilotaje del módulo de pilotaje 13, hacia el módulo de procesamiento digital adaptado VHF 14, respectivamente UHF 15, en función de si el módulo de recepción 12 ha operado en modo VHF, respectivamente UHF, para proporcionar estos datos digitales.

[0020] El módulo de emisión/recepción VHF/UHF 11 incluye además un conversor digital/analógico 22 adaptado para recibir datos digitales entregados por el módulo de procesamiento digital VHF 14, respectivamente UHF

15, conforme al pilotaje del módulo de pilotaje 13, en función de si el módulo de emisión/recepción 11 ha operado en VHF, respectivamente en UHF, un modulador 23, un amplificador de potencia 24 y un emisor de radiofrecuencia 25. El conversor digital/analógico 22 convirtió los datos digitales recibidos en datos analógicos y los proporciona al modulador 23 que modula estos datos analógicos con la ayuda de una señal con una frecuencia de modulación VHF o UHF según la banda de frecuencia ordenada por el módulo de pilotaje 13, antes de entregarlos el amplificador de potencia 24, que después de haber realizado una amplificación de potencia (de unos 20-30 dB), transmite la señal amplificada al emisor de radiofrecuencia 25. Este último emite entonces la señal de radiofrecuencia amplificada.

[0021] El módulo de procesamiento digital VHF 14, respectivamente UHF 15, incluye, por ejemplo, una tarjeta digital dotada de un microprocesador y adaptada para realizar procesamientos propios de la comunicación en VHF, respectivamente en UHF, para analizar los datos digitales que le llegan a través del módulo de recepción 12 o el módulo de emisión/recepción 11, en función del pilotaje a través del módulo de pilotaje 13, y/o aplicar códigos para corregir los errores y/o recuperar datos, identificar el nodo emisor de algunos de estos datos, solicitar que se vuelvan a transmitir datos a nodos emisores, generar solicitudes de canales de señalización para al menos otro nodo, etc.

[0022] De esta forma, el nodo radio 1 no posee ninguna capacidad de emisión simultánea en UHF/VHF ya que no utiliza ningún recurso de emisión, al funcionar de forma alternativa y no de forma simultánea, en UHF y VHF.

[0023] Según la invención, el módulo de pilotaje 13 está adaptado para determinar en tiempo real qué módulo de procesamiento digital entre los módulos de procesamiento digital VHF 14 y UHF 15 está seleccionado para proporcionar datos digitales para la emisión radiofrecuencia al módulo de emisión/recepción 11.

[0024] En caso (caso “emisión VHF”) de que el módulo de pilotaje 13 determine que el módulo de procesamiento digital VHF 14 está seleccionado para proporcionar datos digitales para la emisión de radiofrecuencia al módulo de emisión/recepción 11, entonces el módulo de pilotaje 13 de forma simultánea:

- controla el módulo de emisión/recepción 11 para funcionar en la banda VHF,

- controla el módulo de recepción 12 para funcionar de forma complementaria en la banda VHF,

- controla las conexiones entre los módulos de procesamientos digitales 14,15 y los módulos de recepción y/o emisión 11, 12, por ejemplo, pilotando conmutadores, de forma que:
  - ◦ se advierte que el módulo VHF 14 puede proporcionar datos digitales para emitir (fin del modo “silencio radio”) en el módulo de emisión/recepción 11 para emisión de radiofrecuencia a través de los procesamientos sucesivos operados por el conversor digital/analógico 22, el modulador 23, el amplificador 24 y el emisor de radiofrecuencia 25;
  - ◦ los datos VHF recibidos por el receptor 19 del emisor/receptor 11, tras haber sido demodulados por el demodulador 20 y digitalizados por el conversor analógico/digital 21 son proporcionados al módulo de procesamiento digital VHF 14;
  - ◦ los datos UHF recibidos por el receptor 16 tras haber sido demodulados por el demodulador 17 y digitalizados por el conversor analógico/digital 18 son proporcionados al módulo de procesamiento digital UHF 15;

- controla el módulo de procesamiento digital UHF 15 para parar el suministro, a través de este módulo, de datos a emitir (modo “silencio radio”, todavía llamado “emisión en modo suspensión”).

[0025] La configuración correspondiente a este caso “emisión VHF” se ilustra en la figura 2.

[0026] En el caso (caso “emisión VHF”) donde el módulo de pilotaje 13 determina que es el módulo de procesamiento digital UHF 15 el que está seleccionado para proporcionar datos digitales para la emisión de radiofrecuencia al módulo de emisión/recepción 11, entonces el módulo de pilotaje 13 de forma simultánea:

- controla el módulo de emisión/recepción 11 para funcionar en la banda UHF,
- controla el módulo de recepción 12 para funcionar de forma complementaria en la banda VHF,

- controla las conexiones entre los módulos de procesamientos digitales 14,15 y los módulos de recepción y/o emisión 11, 12, por ejemplo, pilotando conmutadores, de forma que:
  - ◦ se advierte que el módulo UHF 15 puede proporcionar datos digitales para emitir (fin del modo “silencio radio”) y los datos digitales tratados por el módulo UHF 15 son proporcionados al módulo de emisión/recepción 11 para la

emisión de radiofrecuencia a través de los procesamientos sucesivos operados por el conversor digital/analógico 22, el modulador 23, el amplificador 24 y el emisor de radiofrecuencia 25;
◦ los datos UHF recibidos por el receptor 19 del emisor/receptor 11, tras haber sido demodulados por el demodulador 20 y digitalizados por el conversor analógico/digital 21 son proporcionados al módulo de procesamiento digital UHF 15;
◦ los datos VHF recibidos por el receptor 16 tras haber sido demodulados por el demodulador 17 y digitalizados por el conversor analógico/digital 18 son proporcionados al módulo de procesamiento digital VHF 14;

- controla el módulo de procesamiento digital UHF 14 para parar el suministro a través de este módulo, de datos a emitir (modo “silencio radio” o “emisión en modo suspensión”).

[0027] La configuración correspondiente a este caso “emisión UHF” se ilustra en la figura 3.

[0028] La operación de determinar si se trata del caso “emisión VHF” o del caso “emisión UHF” se realiza al detectar cada acontecimiento o acontecimientos determinado(s) por el módulo de pilotaje 13.

[0029] Tal acontecimiento puede ser de distinta naturaleza: por ejemplo, el fin de una cuenta atrás dada y/o la identificación de datos a emitir a través del nodo 1 por uno u otro de los módulos de procesamientos digitales VHF 14, UHF 15 y/o una notificación del módulo de procesamiento digital VHF 14, respectivamente UHF 15 según la cual una operación de sincronización tiene que realizarse con al menos otro nodo en la red VHF, respectivamente UHF y/o una notificación que indique la ausencia de datos a emitir proporcionada por uno u otro de los módulos de procesamientos digitales VHF 14, UHF 15, etc.

[0030] En un modo de realización, el paso del nodo 1 al modo “silencio radio” en UHF, respectivamente en VHF, se señala a los nodos vecinos a través de la emisión UHF, respectivamente VHF, de una notificación correspondiente a través del módulo de emisión/recepción 11 antes de pasar al modo “silencio radio” del módulo de procesamiento UHF 15 y antes de pasar al módulo VHF del módulo de emisión/recepción (caso “emisión VHF”), respectivamente antes de pasar al modo “silencio radio” del módulo de procesamiento VHF 14 y antes de pasar al modo UHF del módulo de emisión/recepción 11 (caso “emisión UHF”).

[0031] Se avisa así a los nodos de la red UHF, respectivamente VHF, referidos por este silencio de la radio que sus emisiones con destino al nodo 1 no serán recibidas de forma inmediata por este último y adaptan de forma eventual su modo de transmisión para hacerlo más fiable.

[0032] En otro modo de realización, el módulo de pilotaje 13 no controla al módulo de procesamiento digital al que el módulo de recepción 12 proporciona sus datos digitales, si pasa al modo “silencio radio”, por ejemplo, cuando se prevé esta configuración por poco tiempo.

[0033] Se tiene en cuenta la determinación del caso entre el caso “emisión VHF” y el caso “emisión UHF” a través del módulo de pilotaje 13 en función de una regla o de varias reglas combinadas. Una regla es, por ejemplo, función de uno o vario(s) destinatario(s)/emisor(es) de datos para emitir y/o de datos recibidos por el nodo, y/o de prioridades asignadas a los datos y/o de restricciones ligadas a la sincronización UHF y/o VHF.

[0034] En la figura 4 se representa un sistema 100 que incluye tres nodos P1, P2, P3 similares cada uno al nodo 1 y dentro del alcance de radio los unos de los otros.

[0035] Cada equipo referenciado N en la figura 1, para N = 11 a 15 en referencia al nodo 1 correspondiente al equipo referenciado Ni del nodo Pi, para i = 1 a 3, en la figura 4.

[0036] Esta figura 4 ilustra las posibilidades de comunicación de tipo “full-duplex” con estos tres nodos P1 a P3 un canal que emite y dos canales que reciben.

[0037] En la configuración considerada:

- en el nodo P1, el módulo de emisión/recepción 111 opera en VHF, el módulo de recepción 121 opera en UHF;
- en el nodo P2, el módulo de emisión/recepción 112 opera en VHF, el módulo de recepción 122 opera en VHF;
- en el nodo P3, el módulo de emisión/recepción 113 opera en VHF, el módulo de recepción 123 opera en UHF;

[0038] Los aparatos P1 y P2 pueden así comunicar juntos en modo “full-duplex” en diferentes canales de radio

para la comunicación en un sentido (en UHF) y la comunicación en el otro sentido (en VHF); al mismo tiempo que los aparatos P1 y P3 emiten/reciben entre ellos en VHF. El aparato P2 puede emitir al mismo tiempo en UHF hacia P3, que puede recibir estos datos emitidos por P2.

[0039] Tal y como se muestra en la figura 4, los nodos comunican de forma bidireccional de dos formas:

- bien a través de una misma banda de frecuencias en las dos direcciones de la comunicación: por ejemplo, los nodos P1 y P3 que comunican en VHF,
- bien a través de una banda de frecuencias en una dirección, y otra en la otra dirección: por ejemplo, el nodo P1 emite hacia el nodo P2 en VHF y recibe desde el nodo P2 en UHF.

[0040] Cuando, en un nodo se rompe la conexión en UHF, que tiene un alcance más limitado que la VHF:

- el módulo de recepción simple permite escuchar los mensajes y conferencias en VHF;
- si es necesario establecer una comunicación en VHF, entonces el nodo cambia su canal UHF y VHF
- simplemente recibe (el modo “silencio radio”) UHF con los nodos cercanos y puede darles órdenes a través de la VHF, ya que estos últimos están en modo escucha simple VHF.

[0041] Cuando vuelve la conexión UHF,

- se conoce la información a través de la recepción simple UHF del nodo que detecta la presencia del nodo que estaba hasta entonces fuera de su alcance;
- el nodo vuelve a emitir/recibir UHF y a sólo recibir VHF.

[0042] En la figura 5 se representa un organigrama de las etapas de un sistema puesto en marcha en un nodo de radio en un modo de funcionamiento de la invención.

[0043] En una etapa 300, se detecta la aparición de un acontecimiento, de la forma descrita más arriba.

[0044] En función de este acontecimiento y de al menos una regla, el caso “emisión VHF” o el caso “emisión UHF” se selecciona, en una etapa 301, de la forma descrita más arriba.

[0045] Las órdenes que corresponden al caso seleccionado son entonces puestas en marcha por el módulo de pilotaje 13 (etapa 302a o 302b).

[0046] La invención permite así miniaturizar el nodo de radio disminuyendo el número de recursos de emisión, gracias a la mutualización de estos recursos entre las diferentes redes de telecomunicaciones.

[0047] El nodo de radio queda a la escucha en todos los canales de radio y puede emitir de forma casi instantánea en todos los canales de radio gracias a la capacidad de conmutación casi inmediata entre los módulos de emisión y los módulos de procesamiento digital (ya no hay esperas por la carga/descarga de programas).

[0048] Según la invención, una conmutación digital entre las dos formas de onda UHF, VHF se realiza, dentro del procesamiento en emisión, antes del suministro de los datos y emitir al conversor digital/analógico 22 y los módulos de conversión analógico/digital 22, modulador 23, amplificador 24, emisor de radiofrecuencia 25 se utilizan de forma común para emitir en UHF o emitir en VHF.

[0049] En el modo de realización descrito en referencia a las figuras, se consideraba un módulo material de emisión/recepción y un módulo material de recepción simple. La invención puede, sin embargo, ponerse en marcha considerando un módulo de emisión y dos módulos de recepción independientes del módulo de emisión. En ese caso, no es necesario invertir los módulos de recepción cuando cambia el protocolo de comunicación puesto en marcha por el módulo de emisión.

[0050] En otro modo de realización, la invención se pone en marcha basándose, por ejemplo, en dos módulos materiales de emisión/recepción (en lugar de un módulo material de emisión/recepción y un módulo material de recepción simple), la funcionalidad de emisión de uno de estos dos módulos que no están siendo utilizadas para respetar las restricciones de alimentación eléctrica. El uso de la funcionalidad de emisión puede estar en un modo de uso realizado de forma alternativa por cada uno de los módulos materiales de emisión/recepción. No es necesario entonces invertir los módulos de emisión/recepción para su suministro/recepción de datos a los módulos de

procesamiento digitales.

[0051] Con referencia a las figuras, se ha considerado un nodo que releve las comunicaciones de dos redes. Desde luego la invención puede ponerse en marcha en el caso de que un nodo releve las comunicaciones de un número n cualquiera de redes, pudiendo ser n estrictamente superior a 2 y al permitir la invención compartir las capacidades de emisión entre varias redes, por poco que la capacidad de emisión pueda ser utilizada de forma alternativa para las dos redes. El nodo incluye entonces n niveles de radiofrecuencia de los cuales algunos tienen una capacidad para emitir y recibir y otros sólo recibir. Sólo los niveles de radiofrecuencia en emisión necesitan un amplificador de potencia sinónimo de consumo y de volumen. Un módulo de pilotaje controla las conexiones entre los niveles de radiofrecuencia de emisión (y si fuera necesario de recepción) y el módulo de procesamiento digital específico en cada red.

[0052] Se ha considerado una red basada en comunicaciones de tipo UHF, otra en comunicaciones de tipo VHF. Por supuesto, la invención puede ponerse en marcha con distintos tipos de protocolos de comunicación, bajo reserva que un dispositivo de emisión común puede utilizarse. Por ejemplo, los protocolos de las redes mutualizadas en emisión podrían ser las tecnologías 2G y 3G. También puede ponerse en marcha con módulos de procesamientos digitales que trabajan con la misma banda de frecuencia pero en canales de frecuencia diferentes (por ejemplo dos módulos que trabajan en VHF pueden, a través del proceso propuesto, mutualizar el módulo de emisión).

REIVINDICACIONES

1. Nodo de comunicación (1) adaptado para recibir y/o emitir radiocomunicaciones a través de, al menos, un primer protocolo de comunicación (VHF) y un segundo protocolo de comunicación (UHF) diferentes del primer protocolo que comprende:

un primer nivel de procesamiento digital (14) adaptado para realizar operaciones específicas en el primer protocolo sobre una señal digital y un segundo nivel de procesamiento digital (15) adaptado para realizar operaciones específicas en el segundo protocolo sobre una señal digital, estando dichos niveles de procesamiento digitales adaptados para trabajar en paralelo, un primer nivel de recepción (11) adaptado para funcionar según el primer protocolo de comunicación,

un segundo nivel de recepción (12) adaptado para funcionar según el segundo protocolo de comunicación,

el primer, respectivamente segundo, nivel de recepción incluye un receptor de radiofrecuencia (19, 16) adaptado para recibir una señal de radiofrecuencia, un demodulador (20, 17) adaptado para demodular la señal de radiofrecuencia recibida y un conversor analógico/digital (21, 18) para convertir la señal demodulada analógica en una señal digital proporcionada al primer, respectivamente segundo, nivel de tratamiento digital,

un nivel de recepción (11) adaptado para funcionar según el primer protocolo de comunicación y según el segundo protocolo de comunicación, que incluye un conversor digital/analógico (22) para convertir en una señal analógica una señal digital proporcionada por el primer nivel de procesamiento digital o el segundo nivel de procesamiento digital, un modulador (23) adaptado para modular dicha señal analógica que le proporciona, un amplificador (24) para amplificar una señal analógica que le proporciona y un emisor de radiofrecuencia (25) adaptado para emitir una señal de radiofrecuencia que corresponde a la señal analógica modulada por dicho modulador y amplificado por dicho amplificador,

dicho nodo **caracterizado porque** incluye, además, un módulo de pilotaje (13) adaptado para detectar la aparición de un acontecimiento, para seleccionar en función de una regla y de dicho acontecimiento detectado, el primer protocolo de comunicación o el segundo protocolo de comunicación y para controlar el nivel de emisión para funcionar de forma selectiva según el protocolo seleccionado y para dejar de funcionar según el protocolo no seleccionado.

2. Nodo de comunicación (1) según la reivindicación 1, en el que el módulo de pilotaje (12) se adapta además, tras la selección de dicho protocolo, para controlar al nivel digital, entre el primer nivel de procesamiento digital (14) y el segundo nivel de procesamiento digital (15), adaptado para funcionar según el protocolo de comunicación no seleccionado, de parar el suministro de señal digital desde el nivel de emisión (11).

3. Nodo de comunicación (1) según la reivindicación 1 o 2, adaptado para controlar la emisión a través del nivel de emisión (11) según el protocolo de comunicación no seleccionado, antes de que dicho nivel de emisión no funcione de forma selectiva según el protocolo seleccionado, de una notificación de una interrupción de emisión según dicho protocolo de comunicación no seleccionado;

4. Nodo de comunicación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el acontecimiento detectado por el módulo de pilotaje (13) incluye la indicación de un dato a emitir a través del nodo, una solicitud de sincronización à través del primer o segundo nivel de procesamiento digital y/o la ausencia de señal digital proporcionada por uno del primer o segundo nivel de procesamiento digital.

5. Nodo de comunicación (1) según una de las dos reivindicaciones anteriores, en el que la regla es relativa para al menos un nodo destinatario y/o un nodo emisor, una orden de prioridad asignada a los datos de comunicación recibidos por el nodo y/o una restricción de sincronización propia del primer y/o segundo nivel del procesamiento digital.

6. Nodo de comunicación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer (11), respectivamente segundo (12), nivel de recepción está adaptado para funcionar de forma alternativa según el primer protocolo de comunicación y el segundo protocolo de comunicación y en el que cuando el módulo de pilotaje (13) controla el nivel de emisión para funcionar de forma selectiva según el protocolo seleccionado y para dejar de funcionar según el protocolo no seleccionado:

- controla además el primer nivel de recepción para funcionar de forma selectiva según el protocolo seleccionado y

para dejar de funcionar según el protocolo no seleccionado,
- controla además el segundo nivel de recepción para funcionar de forma selectiva según el protocolo seleccionado y para dejar de funcionar según el protocolo no seleccionado,
- conmuta el primer y segundo nivel de recepción para el suministro de datos dirigidos al primer y segundo nivel digital;

7. Nodo de comunicaciones (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en las que el primer (14) y segundo (15) nivel de procesamiento digital incluye cada uno al menos un procesador que le es específico.

8. Nodo de comunicación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en las que el mismo amplificador (24) está adaptado para amplificar la señal analógica que le proporciona a través del primer protocolo de comunicación y del segundo protocolo de comunicación.

9. Procedimiento de procesamiento en un nodo de comunicación (1) adaptado para recibir y/o emitir radiocomunicaciones a través de, al menos, un primer protocolo de comunicación (VHF) y un segundo protocolo de comunicación (UHF) diferente al primer protocolo de forma simultánea, incluyendo el nodo:

un primer nivel de procesamiento digital (14) adaptado para realizar operaciones específicas en el primer protocolo sobre una señal digital y un segundo nivel de procesamiento digital (15) adaptado para realizar operaciones específicas en el segundo protocolo sobre una señal digital, estando dichos niveles de procesamiento digital adaptados para trabajar en paralelo,

un primer (11) respectivamente segundo (12), nivel de recepción adaptado para funcionar según el primer, respectivamente segundo, protocolo de comunicación y que incluyen cada uno un receptor de radiofrecuencia (19, 16) adaptado para recibir una señal de radiofrecuencia, un demodulador (20, 17) adaptado para demodular la señal de radiofrecuencia recibida y un conversor analógico/digital (21,18) para convertir la señal demodulada analógica en una señal digital proporcionada al primer, respectivamente segundo, nivel de procesamiento digital,

un nivel de emisión (11) adaptado para funcionar según el primer protocolo de comunicación y según el segundo protocolo de comunicación, que incluye un conversor digital/analógico (22) para convertir en una señal analógica una señal digital proporcionada por el primer nivel de procesamiento digital (14) o el segundo nivel de procesamiento digital (15), un modulador (23) adaptado para modular una señal analógica que le proporciona, un amplificador (24) para amplificar una señal analógica que le proporciona y un emisor de radiofrecuencia (25) adaptado para emitir una señal de radiofrecuencia que se corresponde con la señal analógica modulada por dicho modulador y amplificado por dicho amplificador,
el procedimiento está **caracterizado porque** incluir los niveles siguientes puestos en marcha por el nodo:

- se detecta la aparición del acontecimiento y se selecciona en función de una regla y de dicho acontecimiento detectado, el primer protocolo de comunicación o el segundo protocolo de comunicación; y
- se controla el nivel de emisión para que funcione de forma selectiva según el protocolo seleccionado y para que deje de funcionar según el protocolo no seleccionado.

10. Procedimiento de procesamiento según la reivindicación 9, según el cual el acontecimiento detectado incluye la indicación de un dato a emitir por el nodo, una solicitud de sincronización a través del primer o segundo nivel de procesamiento digital y/o la ausencia de señal digital proporcionada a través del primer o segundo nivel de procesamiento digital.

11. Procedimiento de procesamiento según la reivindicación 9 o 10, según el cual la regla es relativa para al menos un nodo destinatario y/o un nodo emisor, un orden de prioridad asignado a los datos de comunicación recibidos a través del nodo y/o una restricción de sincronización propia en el primer y/o en el segundo nivel del procesamiento digital.

12. Procedimiento de procesamiento según una de las reivindicaciones 9 a 11, según el cual el mismo amplificador (24) está adaptado para amplificar la señal analógica que le proporciona según el primer protocolo de comunicación y el segundo protocolo de comunicación.

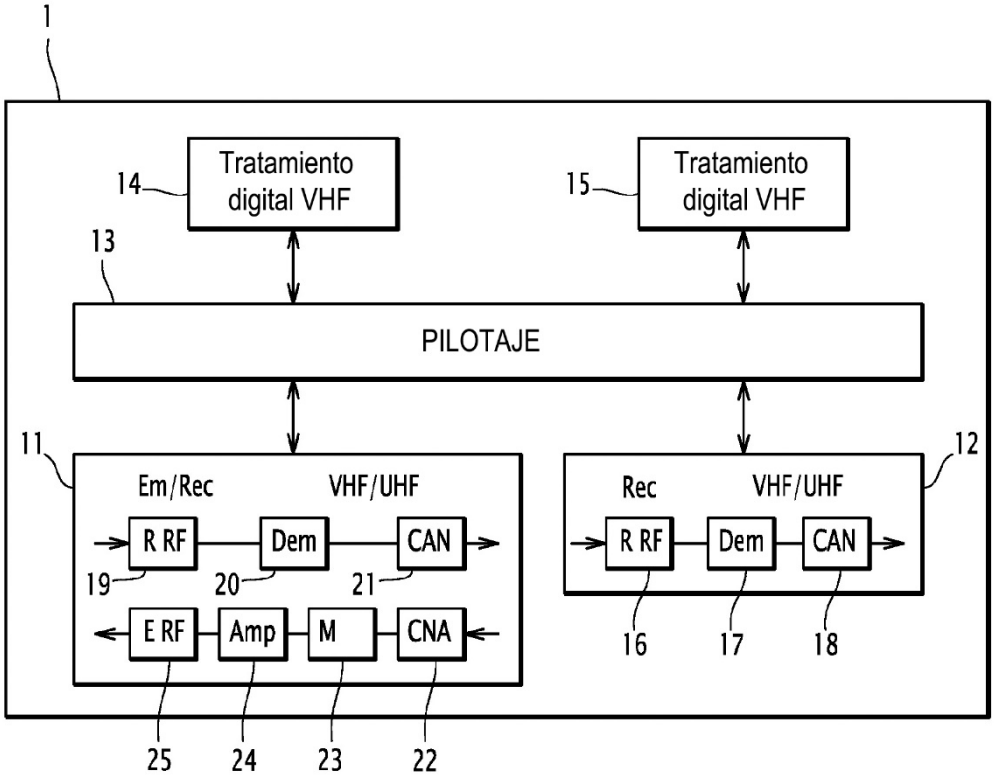

FIG.1

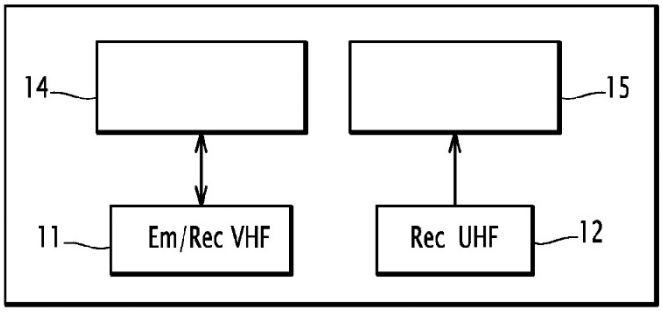

FIG.2

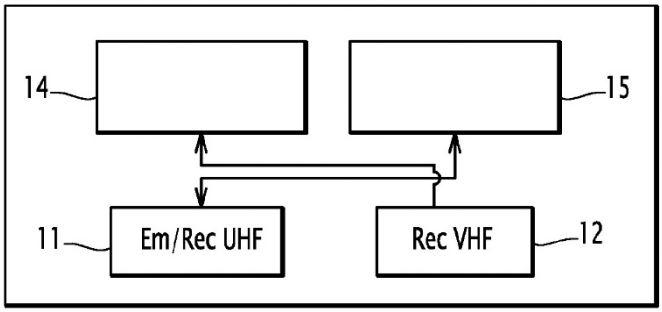

FIG.3

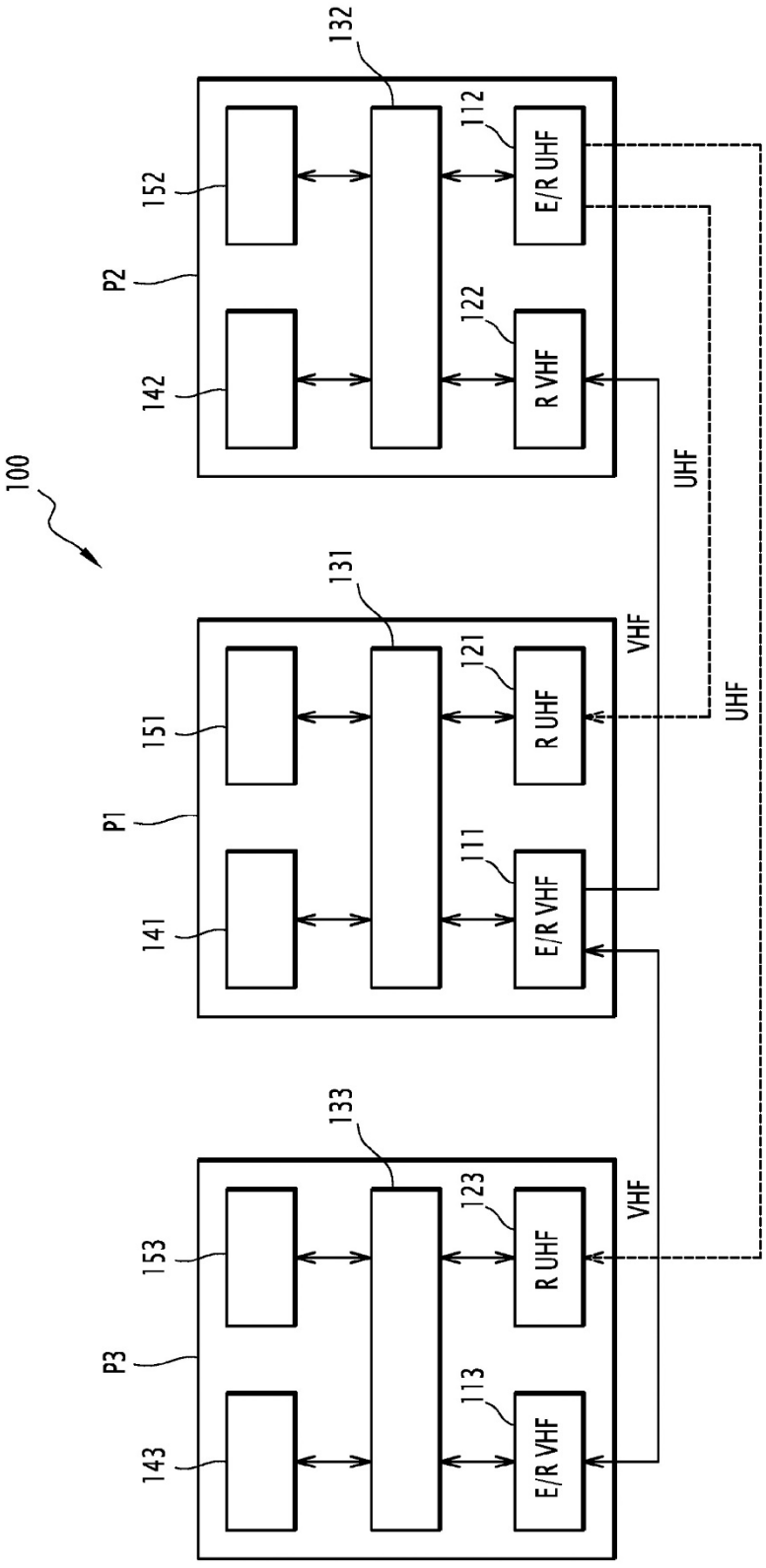
100
P1
P2
P3
131
132
133
151
152
153
141
142
143
111
112
113
121
122
123
E/R VHF
E/R UHF
R UHF
R VHF
E/R VHF
R UHF
VHF
UHF
UHF
VHF

FIG.4

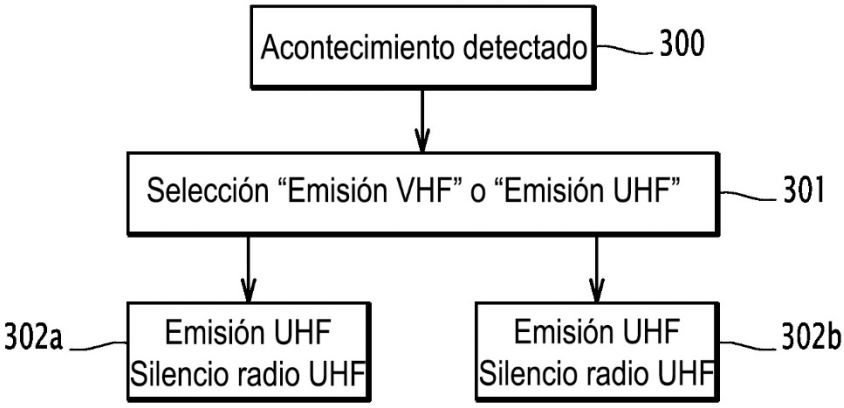
Acontecimiento detectado
300
Selección “Emisión VHF” o “Emisión UHF”
301
302a
Emisión UHF
Silencio radio UHF
Emisión UHF
Silencio radio UHF
302b

FIG.5