



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 358 113**

(51) Int. Cl.:
H04L 12/28 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **04766490 .9**

(96) Fecha de presentación : **13.08.2004**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1719291**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **08.11.2006**

(54) Título: **Procedimiento, estación intermedia, así como equipo central de control para la transmisión de datos con conmutación por paquetes en una red de radio autoorganizada.**

(30) Prioridad: **24.02.2004 DE 10 2004 008 905**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.05.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.05.2011

(73) Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

(72) Inventor/es: **Obermanns, Sebastian**

(74) Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 358 113 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).

DESCRIPCION

Procedimiento, estación intermedia, así como equipo central de control para la transmisión de datos con conmutación por paquetes en una red de radio autoorganizada.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la transmisión de datos en una red de radio autoorganizada según el preámbulo de la reivindicación 1, una estación intermedia según la reivindicación 8, así como una unidad central de control según la reivindicación 9.

Se sabe que las estaciones de una red local (LAN) por lo general están unidas entre sí mediante cables. No obstante tales redes son sustituidas cada vez más por redes de radio que funcionan por ejemplo según el estándar WLAN (IEEE 802.11) o al menos son complementadas por las mismas.

10 Tales redes de radio pueden diferenciarse básicamente, según la clase de procedimiento de acceso al medio utilizada, en redes descentralizadas, por ejemplo una red que utiliza la "Distributed Coordination Function (DCF)" (función de coordinación distribuida) según IEEE 802.11 y redes centralizadas, por ejemplo redes constituidas según el estándar Hiperlan/2 o Bluetooth.

15 En una red central está prevista en una zona de alimentación por radio (cluster) una unidad central de control (Central Controller), que regula el acceso de las estaciones que se encuentran en la zona de alimentación por radio a los recursos (medio de transmisión o bien medio). Por ejemplo se realiza, tal como se representa en la figura 1, el envío de datos por parte de una estación dentro del cluster sólo una vez que el controlador central ha dado a conocer a la estación el recurso a utilizar, realizándose esto según Hiperlan/2 tal que todas las estaciones que quieren emitir envían primeramente un llamado "Resource Request" (RR) o solicitud de recursos al controlador central, que para liberar la
20 transmisión de datos dentro de una trama de transmisión definida según la interfaz de radio, transmite un "Resource Grant" (RG) o adjudicación de recursos a la correspondiente estación. El controlador central indica las transmisiones de datos propias también con un RG en la misma trama MAC. Los mensajes RG contienen en función del estándar Hiperlan/2 informaciones de control para la transmisión de datos. Para ambos casos éstas son esencialmente las identificaciones de emisor y receptor, una identificación del enlace, cantidad y tipo de los canales de transporte, instante del comienzo de la transmisión, así como el tipo de esquema de codificación y modulación a utilizar en la capa física. Los mensajes del "Resource Grant" se envían al comienzo de la trama MAC desde el controlador central a través del llamado "Frame Channel" (FCH), canal de trama.

30 Por el documento "J. Nabetha and M. Nadler, Concept of a wireless centralised multihop ad hoc network" (J. Nabetha y M. Nadler, Concepto de una red inalámbrica ad hoc centralizada multisalto", en "Proc. European Wireless, Dresden, Sept. 2000" se sabe también que una red Hiperlan/2 centralizada está compuesta por varios clusters, que presentan en cada caso un controlador central. Esta ampliación de la red de un cluster a varios clusters se denomina también red multicluster y está configurada tal que los controladores centrales controlan el acceso a medios independientemente entre sí, lo cual se logra mediante un factor de reutilización mayor que 1, denominándose "factor de reutilización" la distancia que existe entre zonas de alimentación por radio en las que se repiten los recursos utilizados, es decir, en
35 general las frecuencias disponibles.

En una variación del sistema antes descrito, pueden asignarse a las unidades centrales de control de los clusters, en vez de distintas frecuencias, también intervalos de tiempo periódicos que no se solapan sobre una única frecuencia como recurso a administrar.

40 Al respecto es ventajoso dividir la anchura de banda de transmisión en los menos recursos posibles, lo cual puede lograrse mediante grandes distancias en lo posible entre los controladores centrales. Para ello se necesitan ventajosamente, debido a la distancia para el intercambio de datos entre cada dos zonas de alimentación por radio contiguas, estaciones intermedias (Forwarding Nodes), que se encuentran en la zona de solapamiento de las zonas de alimentación por radio y por lo tanto pueden asignarse a dos clusters.

45 En la redes descritas es un inconveniente que para transmitir datos entre dos clusters alejados se vean implicadas varias estaciones intermedias así como controladores centrales y con ello se ocupen sus recursos y además, debido al procedimiento de asignación de recursos para la estaciones intermedias que participan, se produce un retardo, tal como puede observarse en el flujo de datos representado en la figura 1.

La tarea básica de la invención es indicar un procedimiento que posibilite un intercambio de datos más efectivo en una red multicluster autoorganizada.

50 Esta tarea se resuelve partiendo del procedimiento para la transmisión de datos en una red de radio autoorganizada según el preámbulo de la reivindicación 1 mediante sus características caracterizadoras, de la estación intermedia según las características de la reivindicación 8, así como del equipo central de control según las características de la reivindicación 9.

55 En el procedimiento correspondiente a la invención para la transmisión de datos con conmutación por paquetes en una red de radio autoorganizada, con al menos una primera y una segunda zona de alimentación por radio, así como al menos un equipo de comunicación móvil por cada zona de alimentación por radio, funcionando en la primera zona de

alimentación por radio un primer equipo y en la segunda zona de alimentación por radio un segundo equipo para el control central de la adjudicación de los canales de transmisión asociados a la correspondiente zona de alimentación por radio y un equipo de comunicación móvil tanto en la primera como también en la segunda zona de alimentación por radio como estación intermedia para retransmitir los datos procedentes de la primera zona de alimentación por radio a la segunda zona de alimentación por radio, se realiza la retransmisión tal que el primer equipo central de control controla los canales de transmisión disponibles para la primera zona de alimentación por radio tanto para la transmisión de datos entre el primer equipo central de control y la estación intermedia como también para la transmisión de datos entre la estación intermedia y el segundo equipo central de control.

Mediante el procedimiento correspondiente a la invención esto da lugar a que se minimice el retardo en la transmisión de paquetes de datos provocado por la retransmisión. Además de otros efectos del procedimiento correspondiente a la invención, pueden funcionar las estaciones intermedias de manera más sencilla. Además, contrariamente al procedimiento conocido por el estado de la técnica, sólo tiene que elaborar un paquete a transmitir a una zona de alimentación por radio alejada una vez en cada caso el planificador de paquetes de la unidad central de control. Puesto que la primera unidad central de control controla la adjudicación de recursos tanto para la transmisión (parcial) de un paquete de datos a la estación intermedia como también para la transmisión (parcial) a la segunda unidad de control siguiente alcanzable, se reduce la cantidad de consultas y respuestas para la adjudicación de recursos, con lo que los recursos existentes se aprovechan más efectivamente. Se logra también una concentración adicional de funciones en el equipo de control central, lo que evita que los aparatos terminales de comunicación que funcionan como estaciones intermedias tengan un coste adicional, teniendo que proporcionar funciones menos complejas.

Preferiblemente se transmiten las informaciones de control añadidas sobre un canal de transmisión separado, en particular un canal FCH, cuando está asegurado que la segunda unidad de control puede recibir el canal FCH de la primera unidad de control. De esta manera se evita añadir contenidos a los datos a retransmitir. Además se ven implicadas bastante menos estaciones intermedias, ya que las informaciones de control pueden ser decodificadas directamente por un equipo de control central receptor. Tales canales de control pueden presentar, para mejorar los errores de transmisión, una codificación más robusta, por ejemplo según "Binary Phase Shift Keying" BPSK (modulación binaria por desplazamiento de fase), con lo que la información de control transmitida sobre estos canales de control puede recibirse en otro radio. En este caso pueden transmitirse básicamente también datos útiles de manera igualmente robusta directamente sin estación intermedia desde la primera a la segunda unidad de control. No obstante, cuando se utiliza una estación intermedia puede resultar una transmisión más efectiva en cuanto a los recursos de red ocupados cuando mediante el reparto en dos transmisiones entre ambos tramos pueda utilizarse una codificación y modulación de más alto nivel que en la transmisión directa.

Alternativamente añade la estación intermedia a los datos a retransmitir la información de control para el segundo equipo central de control, en el caso de que el canal FCH no pueda recibirse en el segundo equipo central de control. Esto es en particular ventajoso cuando el segundo equipo central de control no se encuentra en la zona de cobertura por radio del primer equipo central de control. En un caso así pueden retransmitirse las informaciones de control añadidas a los datos a través de la estación intermedia y decodificarse mediante el segundo equipo central de control. De esta manera recibe el segundo equipo de control otras informaciones sobre los datos retransmitidos por la estación intermedia, que hagan que esté en condiciones de decodificar los datos y recibirlos sin errores.

Esta forma de proceder de añadir informaciones de control sobre los canales de datos útiles puede utilizarse también complementariamente. Por ejemplo puede pensarse en un perfeccionamiento en el que, cuando al aumentar la distancia entre el primer equipo central de control y el segundo equipo central de control o debido a otras influencias empeora la recepción del canal FCH, indica el primer equipo central de control a la estación intermedia que retransmita las informaciones de control del mensaje RG a través del canal de datos útiles o bien en el caso de una mejora de la situación de recepción, retire la indicación.

Preferiblemente se añaden entonces las informaciones de control del mensaje RG que describe la transmisión (a excepción del instante de la transmisión) a los datos a retransmitir. De esta manera queda determinado el receptor de los datos a retransmitir. Además, se incluyen por ejemplo indicaciones para la codificación de los datos que posibilitan una decodificación adecuada.

Los datos pueden por ejemplo no terminar en la zona de alimentación por radio del segundo equipo central de control, sino que esta zona de alimentación por radio puede ser solamente una etapa de una cadena de enlaces de zonas de alimentación por radio hasta el sumidero de los datos. En un caso así, se repite correspondientemente el proceder de la invención, con lo que se realiza una interacción a modo de cascada hasta el destino de los datos.

Mediante la estación intermedia correspondiente a la invención, se proporcionan medios para realizar el procedimiento antes descrito, con lo que es posible una implementación del procedimiento para establecer un sistema de comunicación mejorado.

Mediante el equipo central de control correspondiente a la invención se proporcionan medios para realizar el procedimiento antes descrito, con lo que es posible una implementación del procedimiento para establecer un sistema de comunicación mejorado.

Otras ventajas y particularidades de la invención se describirán en base a las figuras. Se muestra en

figura 1 un flujo de datos según el estado de la técnica, ???

figura 2a CCx y CCy en cobertura mutua (caso A),

figura 2b CCx y CCy fuera de su zona de cobertura (caso B)

5 figura 3a una función de la actuación de la evolución de la señal generada por el procedimiento correspondiente a la invención para la configuración representada en la figura 2a,

figura 3b una función de la actuación de la evolución de la señal generada por el procedimiento correspondiente a la invención para la configuración representada en la figura 2b.

10 La figura 1 muestra un flujo de datos Medium Access Control (control de acceso a medios), tal como se realiza según el estado de la técnica. Se observa que para retransmitir datos DATA se envían una serie de paquetes de datos RR, RG para la asignación de recursos. Esto retarda la retransmisión de los datos DATA y ocupa además recursos de la transmisión de datos útiles.

15 En la figura 2a se representa como modelo una posible configuración de un sistema de comunicación inalámbrico, tal como se conoce también en redes conocidas por el estado de la técnica y en el que se utiliza el procedimiento correspondiente a la invención. Se representa un primer equipo central de control CCX, una estación intermedia FNX, así como un segundo equipo central de control CCY. Además, puede observarse una primera zona de alimentación por radio, aportada por el primer equipo central de control CCX, así como una segunda zona de alimentación por radio, aportada por el segundo equipo central de control CCY, resultando en la primera y segunda zona central de alimentación por radio una cobertura en la que pueden intercambiarse datos útiles con aparatos terminales móviles y que puede alcanzarse entre otros mediante el tipo de modulación o bien codificación según el ejemplo 16 Quadratur Amplituden Modulation (16QAM), modulación de amplitud en cuadratura.

25 Puede observarse además una tercera zona de alimentación por radio, así como una cuarta zona de alimentación por radio, en las que resulta un alcance de la cobertura mayor que el de la primera zona de alimentación por radio y la segunda zona de alimentación por radio debido al tipo de modulación utilizado para la transmisión de los datos de control, por ejemplo el Binary Phase Shift Keying (BPSK), modulación por desplazamiento de fase binaria.

30 En el ejemplo de ejecución representado puede observarse que los equipos centrales de control CCX, CCY se encuentran en cuanto a la transmisión de los datos de control en la respectiva zona de cobertura del otro equipo de control. El canal BPSK previsto para la transmisión de los datos de control, denominado según el ejemplo de ejecución FCH, puede aprovecharse así en el marco de la invención tal que las informaciones de control, como por ejemplo la dirección del receptor y el formato de los datos a retransmitir, se trasmitan directamente desde el primer equipo central de control CCX al segundo equipo central de control CCY, así como en la dirección inversa. Desde la segunda unidad central de control CCY puede entonces iniciarse otra retransmisión a un tercer equipo central de control (no representado). Mediante una tal conexión una tras otra (en cascada) de retransmisiones realizadas según el procedimiento correspondiente a la invención, pueden cubrirse también distancias muy largas. Puesto que las informaciones de control se transmiten directamente a los correspondientes equipos de control que participan, pueden funcionar las estaciones intermedias que participan, sin grandes modificaciones, según el procedimiento correspondiente a la invención y el centro de gravedad de las adaptaciones necesarias en el marco de la implementación del procedimiento, reside en los equipos centrales de control.

40 Una configuración alternativa se representa en la figura 2b. La configuración representada contiene elementos ya conocidos por la configuración precedente, que por lo tanto han de denominarse con las mismas referencias. Se observa que el primer equipo central de control CCX, así como el segundo equipo central de control CCY, ya no pueden comunicar entre sí mediante canales de datos de control. Solamente la estación intermedia FNX se encuentra, al igual que antes, en la zona de cobertura para una transmisión de datos sobre canales de datos útiles, tanto en la dirección del primer equipo central de control como también en la dirección del segundo equipo central de control CCY.

45 Para la configuración descrita es ventajoso que en el marco de la invención se añadan las informaciones de control RG2 (ver la figura 2) a los datos a retransmitir (representado como caso B en la figura 2), con lo que los mismos pueden ser decodificados y evaluados por la segunda estación central CCY, para poder transportar los datos a retransmitir hasta el destino deseado.

50 En la configuración mostrada debe estar en condiciones el segundo equipo central de control CCY de detectar en cualquier momento, fuera de los recursos de tiempo asignados al segundo equipo central de control CCY, la transmisión en el marco de una retransmisión. Esto se logra mediante un formato especial de ráfagas (bursts). Al respecto hay que tener en cuenta que el segundo equipo central de control CCY puede recibir los datos retransmitidos por el primer equipo central de control CCX y/o la estación intermedia FNX debido a la separación en el tiempo entre las zonas de alimentación por radio.

El efecto esencialmente ventajoso del procedimiento correspondiente a la invención puede observarse en la figura 3a, que representa un flujo de datos Medium Access Control que resulta según la invención.

5 Puede observarse que los datos a retransmitir DATA se transmiten desde el primer equipo central de control CCX a la estación intermedia FNX y desde allí sin demora al segundo equipo central de control CCY. Esto resulta debido a que, en comparación con el flujo de datos antes descrito y representado correspondiente al estado de la técnica, en el procedimiento correspondiente a la invención no se produce en general ninguna consulta de solicitud de recursos decalada en el tiempo y enviada en relación con los datos DATA.

Esto tiene también la ventaja de que los recursos existentes no quedan ocupados por tales mensajes.

10 Igualmente se representa la utilización de los recursos en la retransmisión según el procedimiento correspondiente a la invención. Puede observarse que los datos a retransmitir DATA en el recurso de tiempo de la zona de alimentación por radio proporcionada por la primera unidad central de control CCX llegan al segundo equipo central de control CCY.

Además de las ventajas ya descritas, se evita así la incorporación de paquetes a colas de espera para envío. Además, se liberan estaciones intermedias de una funcionalidad de enrutador de IP, lo que reduce aún más la complejidad de las estaciones intermedias.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la transmisión de datos con conmutación por paquetes en una red de radio autoorganizada, con al menos una primera y una segunda zona de alimentación por radio, así como al menos un equipo de comunicación móvil por cada zona de alimentación por radio, funcionando en la primera zona de alimentación por radio un primer equipo y en la segunda zona de alimentación por radio un segundo equipo para el control central de la adjudicación de los canales de transmisión asociados a la correspondiente zona de alimentación por radio y un equipo de comunicación móvil tanto en la primera como también en la segunda zona de alimentación por radio como estación intermedia para retransmitir los datos que proceden de la primera zona de alimentación por radio a la segunda zona de alimentación por radio, **caracterizado porque** la retransmisión se realiza tal que el primer equipo central de control controla los canales de transmisión disponibles para la primera zona de alimentación por radio tanto para la transmisión de datos entre el primer equipo central de control y la estación intermedia como también para la transmisión de datos entre la estación intermedia y el segundo equipo central de control.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer equipo central de control transmite las informaciones de control añadidas sobre un canal de transmisión separado, en particular un canal FCH.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en el caso de que el canal FCH no pueda recibirse en el segundo equipo central de control, se añaden informaciones de control mediante la estación intermedia a los datos a retransmitir para el segundo equipo central de control.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** a las informaciones de control se les añade al menos la dirección del segundo equipo central de control y/o el formato de los datos a retransmitir.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la estación intermedia evalúa las informaciones de control.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el segundo equipo central de control evalúa las informaciones de control.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la red de radio funciona con un control central de acceso a medios según el estándar IEEE802.11, IEEE802.16, Hiperlan/2 o derivados de los mismos.
- 25 8. Estación intermedia para realizar el procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes.
9. Equipo central de control para realizar el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6.

FIG 1

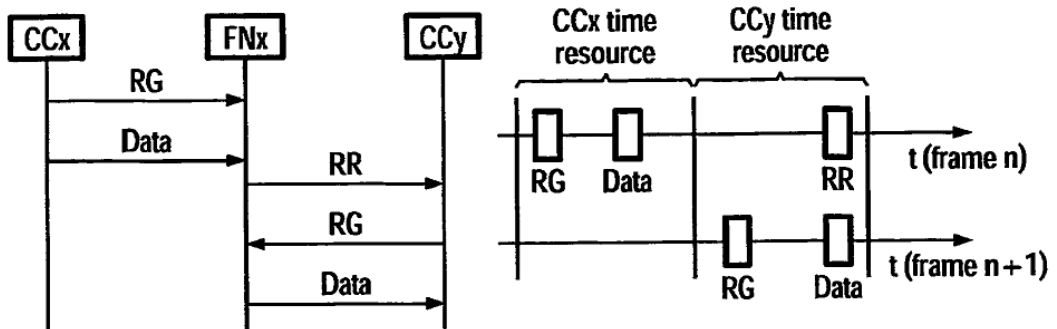


FIG 2A
ESTADO DE LA TÉCNICA

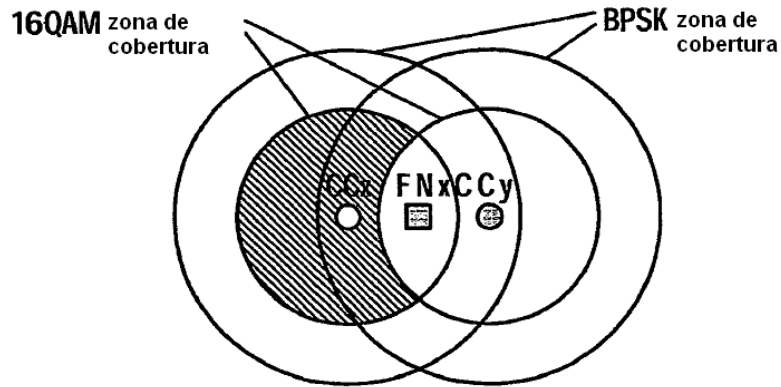


FIG 2B
ESTADO DE LA TÉCNICA

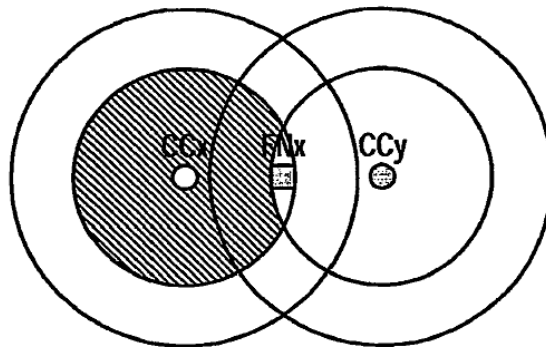


FIG 3A

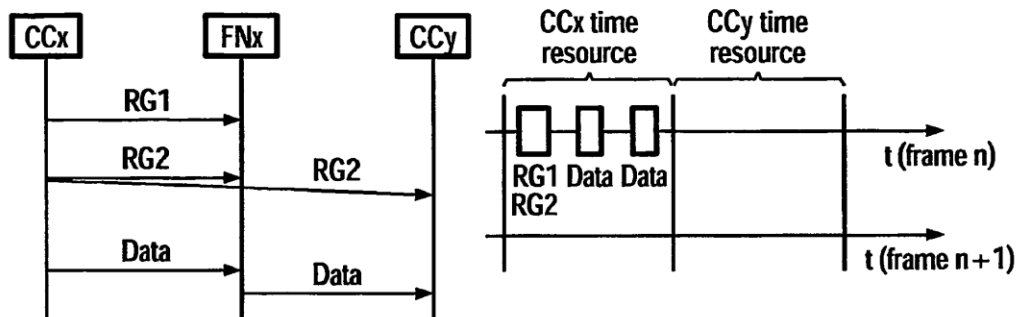


FIG 3B

