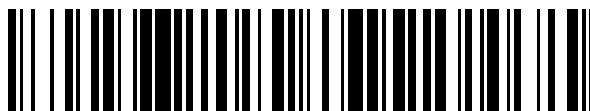


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 330**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2010 E 10795430 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2015 EP 2499865**

54 Título: **Procedimiento de puesta en reposo de al menos un componente de una entidad de una red de comunicación, dispositivo y programa de ordenador correspondientes**

30 Prioridad:

13.11.2009 FR 0958003

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

05.10.2015

73 Titular/es:

**ORANGE (100.0%)
78, rue Olivier de Serres
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**CHRISTIN, PHILIPPE;
CARIOU, LAURENT y
BERNARD, DAVID**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 547 330 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

Procedimiento de puesta en reposo de al menos un componente de una entidad de una red de comunicación, dispositivo y programa de ordenador correspondientes

5

1. Campo de la invención

La invención se relaciona con el campo de las comunicaciones electrónicas y más particularmente con el campo de las comunicaciones vía radio, igualmente denominadas inalámbricas.

10

En este tipo de comunicación, que implementa frecuentemente unas entidades de recepción de comunicación nómadas, que funcionan principalmente con baterías, la noción del consumo de energía es un problema importante para estas entidades. En efecto, la emisión y la recepción de señales digitales inalámbricas son grandes consumidoras de energía. Es por lo tanto necesario prever unos mecanismos que permitan economizar esta energía en el terminal de comunicaciones.

15

2. Técnica anterior

Los equipos de las redes de comunicación (emisores y receptores) implementan generalmente el modelo OSI (del inglés Open Systems Interconnection, "Interconexión de Sistemas Abiertos"), propuesta por la ISO (Organización Internacional de Normalización), que describe las funcionalidades necesarias para la comunicación entre dos entidades de una red informática y la organización de estas funciones, repartidas según una estructura en capas, siendo la capa más baja la capa de nivel "físico" (denominada "capa física"), encargada de la emisión y de la recepción efectiva de las señales. Estas diferentes funcionalidades son implementadas generalmente mediante los componentes específicos de las entidades de comunicación.

20

25

La capa física se interrelaciona con la capa inmediatamente superior (capa de "enlace de datos"), que gestiona las comunicaciones entre dos máquinas adyacentes, directamente conectadas entre sí mediante un soporte físico, gracias a la subcapa MAC (del inglés "Medium Access Control", por "Control de Acceso al Soporte físico").

30

En el modelo OSI, cada capa tiene un papel bien definido para las comunicaciones entre entidades de la red de comunicación, y cada papel se implementa generalmente mediante uno o varios componentes adaptados a este fin. En particular, la estructura capa física/capa MAC de los sistemas actuales, está perfectamente compartimentada.

35

La capa física define unas técnicas que se dedican a asegurar la transmisión de datos con una velocidad fija. No tiene ningún conocimiento, por sí misma, de los datos transportados.

La capa MAC define unas técnicas que se dedican a organizar la transmisión de los datos de los diferentes usuarios, a gestionar el acceso al canal, las colisiones, los acuses de recibo y las retransmisiones, y a identificar las entidades de comunicación (los terminales en particular).

40

De ese modo, el papel de la capa MAC es principalmente filtrar las tramas recibidas conservando solo aquellas que le están destinadas, verificando su dirección MAC de destino.

45

Se han definido unos modos de economía de energía, denominados "power save", principalmente por las normas 802.11 del IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineering), que garantizan una interoperabilidad entre unos equipos de comunicación inalámbricos, y todo particularmente entre unas entidades de comunicación inalámbricas de tipo Wi-Fi (del inglés Wireless Fidelity).

50

Existen diferentes modos de economía de energía. Por ejemplo, un modo denominado "Legacy power save" se basa en el intercambio de mensajes de señalización (PS-Poll), enviados con unas reducidas modulaciones y sin prioridad. Un modo de economía de energía de ese tipo está debido a ello inadaptado al tráfico en tiempo real.

Existe también un modo denominado "APSD" (del inglés "Automatic Power Save Delivery") introducido en la norma 802.11 y más adaptada al tráfico de tipo VOIP (del inglés "Voice Over Internet Protocol"), en el que la trama de datos se envía con una prioridad relativa al tipo de tráfico, sin presencia de una trama de gestión suplementaria.

55

Finalmente, el modo denominado "PSMP" (Power Save Multi Poll), introducido con la norma 802.11n, prevé que un punto de acceso de la red (denominado también "Access Point" en la terminología inglesa) realice la ordenación de los períodos de actividad y de espera de cada entidad de comunicación (terminal) asociado en el BSS (del inglés "Basis Service Set", que designa un conjunto de entidades de comunicación sincronizadas).

60

El punto de acceso informa a una entidad cuando se le destina tráfico. Cuando la entidad está en modo "activo", puede estar en uno de tres estados: "Espera", "Recepción" o "Transmisión".

65

La idea de estos diferentes mecanismos es crear unos modos de economía de energía para las entidades de recepción móviles alternando unas fases de espera (en las que se economiza energía) y de actividad. Los diferentes protocolos y técnicas citados definen los intercambios entre entidades y el punto de acceso para gestionar estas diferentes fases sin pérdida de paquetes: prevé una colocación en memoria tampón de los paquetes durante la fase de espera y una transmisión o una recepción de los paquetes durante la fase de actividad.

En todos estos mecanismos de la técnica anterior, la puesta en espera de una entidad está controlada en el nivel de la capa MAC, que controla el mecanismo de economía de energía, o en el nivel de las capas superiores. En efecto, los intercambios de informaciones entre un punto de acceso y una entidad no son comprendidos y analizados más que a partir de la capa MAC. Es por tanto a partir de ésta que se puede controlar la colocación en espera y la actividad de la entidad. El documento US 2007/058575 trata de un procedimiento de economía de energía según el que se inserta una dirección parcial de una entidad destinataria en el nivel de la capa física. Esta dirección parcial no designa siempre de manera única una entidad.

3. Exposición de la invención

La invención no presenta estos inconvenientes de la técnica anterior. En efecto, la invención se refiere al procedimiento de puesta en reposo de al menos un componente de una entidad (E1) de una red de comunicación inalámbrica que comprende una pluralidad de entidades, estando organizada dicha red de comunicación en una pluralidad de capas de comunicación que comprenden una capa física (PHY).

Según la invención un procedimiento de ese tipo comprende, a la altura de dicha capa física (PHY):

- una etapa de recepción de un encabezado (HEA) de una trama de datos (PPDU) extraída de una señal física en curso de recepción;
- una etapa de decodificación de dicho encabezado (HEA) que suministra al menos una información representativa (IED) de al menos una entidad destinataria de dicha trama;
- una etapa de puesta en reposo de al menos un componente de dicha entidad (E1) receptora de dicho encabezado (HEA) cuando la información representativa de dicha entidad destinataria designa una entidad distinta de dicha entidad receptora (E1).

De ese modo, en el marco de una implementación en el seno de una red de comunicación inalámbrica, por ejemplo en conformidad con una de las normas IEEE 802.11, la invención permite no continuar recibiendo y decodificando el conjunto de la trama de datos PPDU antes de constatar que esta trama no está destinada a la entidad. De ese modo, la entidad puede ser puesta en reposo directamente por la capa PHY, lo que no es posible con las técnicas de la técnica anterior en las que la decisión de poner en reposo la entidad se toma a la altura de la capa MAC (después de intercambios de la trama de control).

Cuando la información representativa (IED) de la entidad destinataria de dicha trama indica que varias de las entidades de la red de comunicación son destinatarias de la trama, la entidad que implementa el procedimiento de la invención no se pone por tanto en reposo. Un caso así puede producirse cuando se considera la hipótesis de codificar el IED sobre un octeto, cuando la información representativa toma por ejemplo el valor FF y designa una transmisión multiemisión o difusión.

Según una característica particular de la invención, el procedimiento comprende además una etapa de cálculo de una duración de puesta en reposo en función de al menos una información representativa de una velocidad de transmisión (RATE) y de al menos una información representativa de un volumen de datos (LENGTH) de dicha trama de datos (PPDU) de la capa física.

De ese modo, la entidad puede calcular de manera precisa el tiempo durante el que se puede poner en reposo y de ese modo economizar la energía de manera optimizada. Cuando ha transcurrido ese tiempo, la entidad se despierta para pasar al estado normal de recepción de poder recibir de nuevo el encabezado de la trama siguiente y reiniciar el análisis de la IED.

Según una característica particular de la invención, dicha etapa de colocación en reposo comprende una etapa de corte de una alimentación eléctrica de al menos un componente de radiofrecuencia de dicha entidad.

De ese modo, la decisión de puesta en reposo de la capa física se toma en el nivel de la capa física en sí misma, independientemente de las capas superiores, al contrario de las técnicas de la técnica anterior que divulgan una puesta en reposo en una orden de la capa MAC.

Según una característica particular de la invención, dicha etapa de puesta en reposo comprende una etapa de corte de una alimentación eléctrica de una cadena de recepción y/o de transmisión de datos de la capa física.

Según otro aspecto, le invención se refiere igualmente a un procedimiento de emisión de una trama de datos (PPDU) que comprende un encabezado (HEA), por parte de una entidad emisora de una red de comunicación

inalámbrica que comprende una pluralidad de entidades, estando organizada dicha red de comunicación en una pluralidad de capas de comunicación que comprenden una capa física (PHY), que comprende una etapa de construcción de dicha trama de datos.

- 5 Según la invención, un procedimiento de ese tipo comprende, en el nivel de dicha capa física (PHY):
- una etapa de construcción de una información (IED) representativa de al menos una entidad destinataria de dicha trama;
 - una etapa de inserción de dicha información representativa (IED) en el seno de dicho encabezado (HEA) de dicha trama de datos (PPDU), suministrando una trama modificada;
 - una etapa de emisión de dicha trama de datos modificada en dicha red de comunicación bajo la forma de una señal digital.

15 De esa forma, la invención permite utilizar un encabezado existente de la trama de datos PPDU, para insertar, por ejemplo mediante una codificación ortogonal o en un nuevo campo, la información representativa (IED) que es utilizada por los terminales a los que esta información representativa está destinada. La implementación de la invención es compatible con la utilización de materiales existentes: en efecto, no afecta a los terminales (compatibles con una norma) no modificados puesto que ignoran esta información.

20 En otro modo de realización de la invención, la IED puede igualmente insertarse en un campo existente del encabezado.

25 En un modo particular de realización de la invención, dicha información representativa se inserta en el nivel de la subcapa PLCP de la capa física. Esta subcapa corresponde a un conjunto de campos especificados de la trama de datos (PPDU).

Según una característica particular de la invención, dicha información representativa (IED) de al menos una entidad destinataria de dicha trama se inserta en un campo de señalización de dicho encabezado.

30 De ese modo, la implementación de la invención es compatible con la utilización de materiales existentes: en efecto, no afecta a los terminales (compatibles con la norma) no modificados puesto que ignoran esta información.

35 Por ejemplo, dicha información representativa se pueden insertar en el campo Short Training Field (LSTF, HT-STF o VHT-STF).

La elección del campo en el que se inserta dicha información representativa depende de las entidades que constituyen la red de comunicación y potencialmente receptoras de la trama.

40 De ese modo, la utilización de un campo próximo al inicio de la trama, como el campo L-SIG por ejemplo, ofrece la ventaja de permitir una economía de energía mayor en la medida en que la etapa de decodificación implementada por una entidad receptora puede desembocar más rápidamente en la decodificación de la información representativa.

45 La utilización del campo L-SIG no se adapta por el contrario más que si el conjunto de las entidades potencialmente receptoras implementan la invención.

50 La elección del campo HT-STF permite una compatibilidad del procedimiento de emisión según la invención con una red que incluya unas entidades que no implementen la invención pero de acuerdo sin embargo con la norma IEEE 802.11n.

Según una característica particular de la invención, dicha etapa de inserción se realiza mediante una codificación ortogonal de dicha información representativa (IED) con uno de los campos de dicho encabezado (HEA) de dicha trama de datos (PPDU).

55 De ese modo, en este modo de realización, la etapa de inserción de la IED en la trama corriente que da como resultado una trama modificada se implementa gracias a una codificación ortogonal que permite transmitir en un mismo campo predefinido, un dato de acuerdo con la norma y la IED.

60 Por ejemplo, para insertar la IED en el campo L-SIG, el campo L-SIG de la trama actual y la IED se mezclan gracias a una modulación ortogonal.

Este modo de realización de la invención mediante codificación ortogonal ofrece la ventaja de permitir una inserción de la IED por modulación con un campo cualquiera de la trama, como por ejemplo los campos existentes L-SIG o HT-SIG o incluso un campo normalizado en una evolución futura de una norma, como el campo VHT-SIG.

65

De ese modo, al incluir la trama codificada principalmente la trama actual, una entidad receptora de la trama codificada que no implementa la invención no está perturbada por la inserción de la información representativa en un campo de señalización de dicho encabezado. Este modo de implementación del procedimiento de emisión según la invención ofrece por tanto la ventaja del no implicar una limitación en cuanto a la implementación de la invención por cada entidad que constituye la red de comunicación.

Según otro aspecto, la invención se refiere igualmente a una entidad (E1) que puede conectarse a una red de comunicación inalámbrica que comprende una pluralidad de entidades, estando organizada dicha red de comunicación en una pluralidad de capas de comunicación que comprenden una capa física (PHY).

Según la invención, una entidad de ese tipo comprende, a la altura de una interfaz con dicha capa física (PHY):

- unos medios de recepción de un encabezado (HEA) de una trama de datos (PPDU);
- unos medios de decodificación de dicho encabezado (HEA) que suministra al menos una información representativa (IED) de al menos una entidad destinataria de dicha trama;
- unos medios de puesta en reposo de dicha entidad (E1) de dicho encabezado (HEA) cuando la información representativa de dicha entidad destinataria designa una entidad distinta de dicha entidad receptora (E1).

De ese modo, una entidad que implemente la invención puede, a partir de la decodificación de la información representativa, determinar si la trama le está o no destinada y ponerse en reposo durante el tiempo de ocupación del soporte físico (señal y frecuencia) por una trama que no le esté destinada. Dicha invención está adaptada en particular para una utilización por una entidad que implemente además unos modos de economía de energía del tipo "power save" controlados por ejemplo por la capa MAC.

Según otro aspecto, la invención se refiere igualmente a una entidad (E1) que puede conectarse a una red de comunicación inalámbrica que comprende una pluralidad de entidades, estando organizada dicha red de comunicación en una pluralidad de capas de comunicación que comprenden una capa física (PHY).

Según la invención, dicha entidad comprende, a la altura de una interfaz con dicha capa física (PHY):

- unos medios de construcción de una información (IED) representativa de al menos una entidad destinataria de dicha trama;
- unos medios de inserción de dicha información (IED) representativa en el seno de dicho encabezado (HEA) de dicha trama de datos (PPDU) que suministra una trama modificada;
- unos medios de emisión de dicha trama de datos modificada en dicha red de comunicación bajo la forma de una señal digital.

La entidad puede incluir además unos medios de configuración, que permiten definir los medios de inserción a utilizar, según las entidades que constituyen la red de comunicación. Unos medios de configuración de ese tipo pueden implementarse por ejemplo mediante un administrador de la red de comunicación.

Según otro aspecto, la invención se refiere también a una señal representativa de una trama de datos (PPDU) emitida en la capa física (PHY) de la red de comunicación inalámbrica, comprendiendo dicha trama un encabezado (HEA).

Según la invención una señal de ese tipo comprende, en el seno de dicho encabezado (HEA) con destino de un componente de tratamiento de la señal de dicha capa física, una información (IED) representativa de al menos una entidad destinataria de dicha trama.

Según otro aspecto, la invención se refiere igualmente a un programa de ordenador caracterizado por que comprende unas instrucciones de codificación de programa para la implementación del procedimiento de puesta en reposo tal como se ha descrito anteriormente, cuando se ejecuta este programa por un procesador.

Según otro aspecto, la invención se refiere finalmente a un programa de ordenador caracterizado por que comprende unas instrucciones de codificación de programas para la implementación del procedimiento de emisión tal como se ha descrito anteriormente, cuando se ejecuta este programa por un procesador.

4. Lista de las figuras

Surgirán más claramente otras características y ventajas de la invención con la lectura de la descripción a continuación de un modo de realización particular, dado a título de simple ejemplo ilustrativo y no limitativo, y de los dibujos adjuntos, entre los que:

- la figura 1 presenta un esquema que ilustra las etapas del procedimiento de puesta en reposo según un modo de realización particular de la invención;

- la figura 2 representa una entidad adaptada para la implementación del procedimiento de puesta en reposo según la invención;
- la figura 3 representa una entidad adaptada para la implementación del procedimiento de emisión según la invención.

5

5. Descripción de un modo de realización de la invención

5.1 Principio general

10 La invención se refiere a un procedimiento de puesta en reposo (o “deactivation” según la terminología inglesa) de al menos un componente de la entidad de red de comunicación inalámbrica organizada en una pluralidad de capas de comunicación que comprenden una capa física, comprendiendo esta red varias entidades, por ejemplo unos puntos de acceso o unos terminales de comunicación.

15 En los sistemas de comunicación inalámbricos de la técnica anterior, la capa física gestiona todas las transmisiones de manera idéntica, tanto si son unos flujos mono-emisión, multi-emisión como de difusión y cualesquiera que sean el o los destinatarios de la trama.

20 La invención propone por el contrario un tratamiento diferente de las tramas en la recepción por la capa física, según que se refieran o no a la entidad receptora.

Como se expone más adelante, el procedimiento según la invención comprende, en el nivel de dicha capa física:

- una etapa de recepción de un encabezado de la trama de datos extraída de una señal física durante su recepción;
- una etapa de decodificación de este encabezado, sin esperar a la recepción del conjunto de la trama, de manera que obtenga al menos una información representativa (IED) de la entidad destinataria de la trama o de un conjunto de entidades destinatarias, si se trata de una difusión multipunto;
- una etapa de puesta en reposo de al menos uno de los componentes de la entidad receptora del encabezado, cuando la entidad receptora no es destinataria de la trama en curso de recepción, es decir cuando la información representativa de dicha entidad destinataria (IED) designa una entidad distinta a la entidad receptora.

35 De ese modo, el procedimiento de la invención permite codificar, en el nivel del encabezado de una trama de la capa física, el tipo de transmisión (mono-emisión, difusión o multi-emisión) y una información representativa de la entidad destinataria de la trama (IED). De esta manera, la entidad receptora, principalmente un terminal o un punto de acceso de un BSS, puede detectar en la decodificación del encabezado de la trama de la capa física si esta trama está destinada a ella o no, sin tener que esperar al final de la recepción de los datos y su decodificación por las capas superiores a la capa física (capa MAC o IP principalmente). En consecuencia, es posible a continuación para la entidad receptora ponerse en reposo, es decir por ejemplo cortar la alimentación eléctrica de un componente o realizar un corte de la alimentación eléctrica de los componentes del conjunto de la cadena de recepción de datos, por ejemplo durante la duración de la transmisión de los datos no útiles que siguen a este encabezado. La puesta en reposo puede consistir igualmente en un corte general de la alimentación eléctrica del conjunto de los componentes de la entidad.

45 De ese modo, le invención permite paliar los inconvenientes de la técnica anterior y principalmente permite a un equipo de comunicación inalámbrico no decodificar el conjunto de los datos de la trama de la capa física que recibe si no le están destinados, y realizar de ese modo economías de energía apreciables con relación a las soluciones de la técnica anterior.

50 En efecto, uno de los inconvenientes principales de las soluciones de la técnica anterior es que la identificación del equipo destinatario se realiza por la capa MAC y por lo tanto solamente cuando han sido recibidos los primeros datos que permiten identificar el terminal destinatario, más precisamente después de la recepción del conjunto de la estructura de datos del nivel MAC, lo que representa un desperdicio de energía importante en el caso de que los datos recibidos no se refieran a la entidad receptora.

55 Además, la solución aportada por la invención ofrece la ventaja de ser, según al menos un modo de realización, transparente para un equipo que no implemente la invención, permitiendo de ese modo una interoperabilidad entre los equipos que implementen la invención y otros equipos, por ejemplo un equipo inalámbrico que respete simplemente una de las normas 802.11x.

60

5.2 Identificación del destinatario a la altura de la capa física

65 En un modo de realización específico, la invención propone añadir una información en el encabezado de cada trama de la capa física, por ejemplo en el encabezado de la subcapa PLCP (del inglés “Physical Layer Convergence Procedure”) de la capa física.

En la organización de los sistemas de comunicación en red de la técnica anterior, y más particularmente en relación a las normas 802.11, esta subcapa PLCP no posee más que unas funcionalidades de sincronización, estimación del canal y de parametrizado de las técnicas físicas utilizadas.

- 5 Según un modo de realización particular, la invención propone una nueva implementación de la capa PLCP cuyas funcionalidades están enriquecidas, para incluir la identificación del tipo de transmisión (mono-emisión o difusión/multi-emisión) y la identificación de las entidades destinatarias.

10 5.3 Codificación de una información representativa de la entidad destinataria de la trama (IED)

Según la invención, una IED puede principalmente tener en cuenta dos parámetros de la capa MAC: el AID (del inglés "Association Identifier") de la entidad destinataria y el BSSID (del inglés "Basic Service Set Identifier"), que permiten respectivamente la identificación de la entidad (es decir del terminal) y del BSS de la que forma parte.

- 15 En ciertos modos particulares de realización de la invención, la identificación del destinatario, es decir la IED, puede codificarse en dos octetos.

Para garantizar la unicidad de esta codificación, estos modos de realización pueden comprender la utilización de una función de troceado.

- 20 Por ejemplo, la codificación de una IED en dos octetos puede ser el resultado de una función de troceado sobre los parámetros AID (2 octetos) y BSSID (6 octetos) de la capa MAC, estando reservado un valor fijo (por ejemplo "FF FF") para las transmisiones de difusión o multi-emisión o cuando los parámetros AID y BSSID no son conocidos aún.

- 25 El parámetro AID permite identificar la entidad a la altura de la capa MAC. Un parámetro AID de ese tipo presenta numerosas ventajas con relación a una dirección MAC clásica.

El parámetro AID presenta un tamaño de 2 octetos en lugar de 6 octetos para una dirección MAC clásica, lo que facilita su inserción en un encabezado PLCP cuyo número de bits está limitado. En el caso en el que el tamaño de la IED es de 2 octetos, el parámetro AID completo puede introducirse en el encabezado PLCP mientras que la introducción de una dirección MAC clásica necesita una reducción del tamaño de esta última de 6 octetos a 2 octetos, lo que corresponde a una dirección MAC parcial. Esta reducción de la dirección MAC tiene como consecuencia un riesgo de no poder identificar las entidades de manera única. En efecto, una misma dirección MAC parcial puede identificar unas entidades diferentes, lo que puede implicar una no puesta en espera de una entidad afectada por esta puesta en espera cuando la IED se construye por medio de una dirección MAC parcial.

- 30 El parámetro AID se atribuye a una entidad por el punto de acceso al que está conectado durante un procedimiento de autenticación de la entidad. Esto limita el riesgo de atribuir un mismo parámetro AID a dos entidades diferentes conectadas a un mismo punto de acceso.

- 40 El parámetro BSSID presenta igualmente un interés porque dos entidades que pertenecen a dos BSS diferentes pueden presentar el mismo parámetro AID lo que introduce un riesgo de confusión de las entidades. Este es el caso, principalmente, cuando los dos BSS están localizados conjuntamente y utilizando los mismos recursos espectrales (caso de BSS solapados). Con el fin de preservar la unicidad de la IED, la IED se construye por medio del parámetro AID y del parámetro BSSID bajo su forma completa o parcial.

- 45 De ese modo, una implementación de la invención de ese tipo ofrece la ventaja de definir, a la altura de la capa PLCP, un identificador único de la entidad destinataria y un identificador que indica una difusión multipunto, por ejemplo del tipo "broadcast", según la terminología inglesa.

50 5.4 Inserción de una información representativa de la entidad destinataria (IED) de la trama en la capa física

Ciertos modos de realización de la invención comprenden la definición de un nuevo campo, dedicado a una IED, en el encabezado de la capa física.

- 55 Por ejemplo, se puede insertar un nuevo campo de dos octetos en el campo SIGNAL (a la altura del campo "VHT_SIG" por ejemplo).

- 60 En otros modos de realización de la invención, la codificación de la IED puede colocarse en un campo que existe en la trama transmitida en la capa física, utilizado para otros fines en la técnica anterior, como por ejemplo un campo Short Training Field (L-STF, HT-STF o VHT-STF) del encabezado PLCP.

- 65 Este modo de realización necesita sin embargo modificar el contenido de los campos existentes, como por ejemplo L-STF o HT-STF. Debido a ello, las tramas codificadas según la invención pueden decodificarse de manera habitual mediante unas entidades receptoras bajo reserva de una actualización de éstas. Este modo de realización implica

por tanto que el conjunto de las entidades que reciben una trama modificada según la invención sean actualizadas para poder implementar la invención.

5 En otros modos de realización de la invención, la codificación de un campo existente se puede modificar para transmitir, en paralelo a la información original (o "legacy") ya contenida en este campo, el identificador del destinatario. Esto puede realizarse por ejemplo mediante una codificación ortogonal del encabezado PLCP.

10 De ese modo, por ejemplo un campo ya existente, campo SIGNAL se puede utilizar pasando de una codificación BPSK (del inglés "Binary Phase Shift Keying") a QPSK (del inglés "Quadrature Phase Shift Keying") para las entidades que no están en límite de cobertura.

15 En efecto, la modulación QPSK permite transmitir dos veces más información que la modulación BPSK puesto que permite codificar la información sobre el eje I y sobre el eje Q en lugar de una codificación sobre un único eje. Esta técnica induce sin embargo una pérdida de potencia que, incluso si se mantiene relativamente reducida, reduce ligeramente la calidad de la recepción. También, estos modos de realización están más adaptados para unas transmisiones hacia unas entidades (terminales o puntos de acceso) que no estén situadas en el límite de cobertura.

20 Por ejemplo, las informaciones clásicas y normalizadas del campo HT-SIG se codifican sobre el eje Q y las que corresponden a la identificación de la entidad destinataria según la invención se codifica sobre el eje I, o bien las informaciones clásicas y normalizadas del campo L-SIG se codifican sobre el eje I y las que corresponden a la identificación de la entidad destinataria se codifican sobre el eje Q.

25 Estos modos de realización ofrecen la ventaja de permitir una decodificación de una trama codificada según la invención por una entidad receptora que no implemente la invención sin que sea necesario proceder a una modificación cualquiera de ésta. En efecto, los umbrales de decisión continúan siendo los mismos, una entidad de acuerdo con las técnicas de la técnica anterior y que no implemente la invención, no detecta el cambio y puede decodificar los datos originales (o "legacy") como anteriormente, sin ser perturbada por la presencia del campo que indica el identificador del destinatario.

30 De ese modo, los modos de realización de la invención en los que la información de identificación se codifica sobre un campo existente del encabezado (L-STF o L-SIG), están adaptados a todas las transmisiones, incluidas ahí en un entorno con coexistencia entre una entidad emisora que implemente la invención y una entidad receptora de la técnica anterior.

35 Otros modos de realización, que prevén una codificación ortogonal de la información de identificación en un nuevo campo (HT o VHT), están adaptados a las transmisiones hacia unas entidades receptoras HT o VHT que implementen la invención.

40 De ese modo, según ciertos modos de realización, la invención comprende la definición de un nuevo formato de tramas PLCP para los datos, que incluye una codificación de un identificador "casi-único" por entidad a través de un campo dedicado o a través de un campo existente (HT_STF o ST-SIG por ejemplo).

5.5 Descripción de un modo de realización del procedimiento de puesta en reposo de la invención

45 La figura 1 ilustra las etapas del procedimiento de puesta en reposo según la invención, implementadas en una entidad de una red de comunicación durante la recepción de una trama de datos de la capa física.

50 Según la invención, durante la llegada de una nueva trama de datos PPDU 10, el procedimiento incluye una etapa de recepción 11 del encabezado HEA de la trama de datos. En el modo particular ilustrado en la figura 1, se trata de un encabezado de la subcapa PLCP de la trama en recepción.

55 Esta etapa de recepción del encabezado HEA 11 es seguida por una etapa de decodificación de este encabezado 12, en el transcurso de la que se efectúa una tentativa de extracción de una información representativa IED de la entidad destinataria de la trama.

Si la tentativa de extracción es fructífera 13, es decir si la trama en la recepción implementa la invención y comprende la IED de su destinatario, el procedimiento comprende a continuación una etapa de comparación 14 de la IED recibida con la IED asociada a la entidad de comunicación receptora.

60 En efecto, si la entidad receptora implementa la invención y si la señal transmitida ha sido modificada igualmente siguiendo la invención, dispone del identificador IED del destinatario al final de la recepción del encabezado PLCP. Comparándolo con su propio identificador IED, es capaz de saber si la transmisión en curso es para ella o no le afecta.

65 De ese modo, el mecanismo de economía de energía según la invención ofrece la ventaja de poder ser activado desde el final de la recepción del encabezado PLCP.

Si las IED son diferentes, no siendo por tanto la entidad receptora destinataria de la trama en recepción, el procedimiento comprende una etapa de cálculo 15 de la duración T de la recepción de la trama de datos PPDU en base a unos parámetros disponibles en el encabezado HEA tales como la longitud y la velocidad.

5 Finalmente, esta etapa de cálculo 15 es seguida por una etapa de puesta en reposo 16 de la entidad de comunicación durante la duración T determinada. En un modo de realización particular, la entidad de comunicación puede no realizar la puesta en reposo bajo un criterio de longitud de trama inferior a un umbral predefinido (por ejemplo 20 octetos). Este modo intermedio permite escuchar unas tramas de controles muy cortas, como por
10 ejemplo las tramas de tipo RTS (del inglés Request To Send) o CTS (del inglés Clear To Send), útiles principalmente para la actualización del NAV (del inglés Network Allocation Vector) en la capa MAC y del orden de 14 octetos, y evitar un sobreconsumo de energía ligado a los picos de corriente generados durante las fases de transición. De ese modo, en este modo de realización específico de la invención, el procedimiento de puesta en reposo comprende una
15 etapa de decisión de la pertinencia de la puesta en reposo en función de la longitud de la trama.

Si las IED son idénticas, o si la IED recibida corresponde un modo de transmisión multipunto, o si la trama en recepción no incluye la IED que permita identificar su destinatario, el procedimiento prevé una última etapa de recepción 17 del resto de la trama de datos PPDU.

20 5.4 Determinación del tiempo de puesta en reposo

Según la invención, cuando las dos IED son diferentes, el procedimiento comprende una etapa de cálculo de la duración de puesta en reposo, durante la que es seguro que no estará afectada por la transmisión en curso.

25 En un modo particular de realización del procedimiento de la invención, la entidad receptora utiliza para ello unas informaciones relativas a la velocidad y el tamaño de la trama de datos en recepción por la capa física, a partir de las que puede calcular la duración T de la transmisión en curso. Principalmente, en un modo particular de realización de la invención, la entidad receptora se basa en la fórmula descrita en la norma de la capa física que utiliza. De ese modo, si la norma utilizada es la norma 802.11a, la entidad receptora puede calcular por ejemplo la duración de la
30 transmisión de acuerdo con el párrafo 17.4.3 "OFDM TXTIME calculation" de esta norma.

Por ejemplo, en un modo particular de realización de la invención, la entidad receptora puede utilizar unas informaciones contenidas también en el encabezado de la trama recibida por la capa física, como por ejemplo los campos PDF y PLW del encabezado PLCP, designando el campo PSF (PLCP_SIGNALING FIELD) la velocidad en
35 Mbit/s, y el campo "PLW (PSDU LENGTH WORD)" el número de octetos de la trama recibida.

Este cálculo se efectúa sistemáticamente por la entidad receptora al final de la recepción del encabezado PLCP.

Si la transmisión en curso no le afecta, la entidad receptora toma la decisión de ponerse en reposo durante la
40 duración T de la transmisión a llegar.

De ese modo, si se estima el tiempo de recepción de la trama de datos en la capa física del orden de 300 μ s a 1 milisegundo y el tiempo de recepción de la primera parte del encabezado de la capa física, que va desde el comienzo del encabezado hasta el campo que contiene el identificador del destinatario de la trama, del orden de 30
45 a 40 microsegundos (es decir por tanto del orden de una centésima parte con relación al tiempo de recepción de la trama), se comprende que la definición de un modo de economía de energía en la capa física según la invención es más eficaz que los modos "power save" habitualmente definidos en la capa MAC. De ese modo, la invención permite, con relación a las soluciones de la técnica anterior, una ganancia de tiempo considerable para detectar la ocupación del canal por otros usuarios y por tanto, en consecuencia, una economía de energía muy considerable.

50 El consumo de corriente de un componente Wi-Fi en modo de recepción de datos es del orden de 400 mA, mientras que en modo de espera es únicamente del orden de 40 mA. Tomando una alimentación a 3,3 V, se puede calcular la economía de potencia. La potencia consumida disminuye por tanto en un factor de 10, para una trama de datos recibida por la capa física con una entidad receptora. Cuanto más esté ocupado el entorno de radio por unas
55 transmisiones importantes, debido al número grande de entidades o grandes flujos de datos (por ejemplo en el caso de flujos de video elevados), mayor será la economía. La invención permite de ese modo entre otros, no consumir energía para unas transmisiones ligadas a otro BSS. En este modo de realización específica de la invención en el que la alimentación eléctrica del componente está cortada, la economía de energía es incluso mayor puesto que el componente de emisión/recepción de radiofrecuencia no está alimentado en absoluto. No consume por tanto
60 corriente.

En otro modo particular de implementación de la invención, el tiempo de puesta en reposo tiene en cuenta a la vez la duración T de la transmisión de la trama y el tiempo transcurrido para adquirir esta trama. Este modo de realización permite prolongar la puesta en reposo hasta el final de la trama ACK siguiente.

65 5.6 Efecto de la puesta en reposo

En el modo particular de realización de la invención descrita en este caso, la etapa de puesta en reposo 16 de la entidad receptora se realiza completamente en el nivel de la capa física.

5 En efecto, las informaciones que desencadenan la puesta en reposo son unas informaciones contenidas en los encabezados de la capa física, siendo solamente informada la capa MAC de que el canal está ocupado durante una duración correspondiente a la duración de la transmisión de la trama no destinada a la entidad receptora.

10 Además, el efecto de la puesta en reposo de la entidad receptora puede fluctuar según las implementaciones de la invención. En particular, puede depender de la entidad receptora: de su constructor por ejemplo, aunque igualmente de las funcionalidades o de las capacidades de la entidad receptora.

15 Por ejemplo, la puesta en reposo puede corresponder al corte de la alimentación de los componentes de radiofrecuencia y/o al corte de la cadena de recepción y de transmisión de la capa física. En este caso, la puesta en reposo corresponde a un apagado de un componente de la entidad receptora.

La puesta en reposo puede corresponder igualmente a un apagado de otros componentes de la entidad receptora, que están más o menos vinculados a los componentes de recepción de las señales de la comunicación inalámbrica.

20 Finalmente la puesta en reposo puede implicar el apagado de todos los componentes de la entidad, cuando esta entidad está por ejemplo en estado de espera.

25 La puesta en reposo según la invención es interesante por ejemplo en el caso de los terminales que están inactivos. Se sabe que incluso cuando un terminal está inactivo (es decir que no es el objeto de una utilización) ciertos componentes del terminal continúan igualmente funcionando. Entre estos componentes, se encuentran principalmente los componentes de emisión/recepción de señales de radio. De ese modo, aunque esté en estado de espera, un terminal del tipo descrito anteriormente consume incluso la misma energía. La puesta en reposo según la invención permite economizar todavía energía y por tanto prolongar la utilización del terminal.

30 La invención se distingue por lo tanto ampliamente de las técnicas de la técnica anterior puesto que la capa MAC no está, según la invención, implicada en la decisión de puesta en reposo, en lugar de controlar el mecanismo de economía de energía como se prevé por las técnicas denominadas "power save" de la técnica anterior. Además, el objetivo de la invención es diferente: la idea no es instaurar unas fases de espera y de actividad programadas sino ponerla en reposo durante una fase de actividad cuando el canal está ocupado por otros usuarios. En este sentido, la técnica de puesta en espera de la invención es universal porque puede utilizarse por un punto de acceso y por las entidades, durante todas las transmisiones, y por tanto igualmente durante las fases de despertar de las entidades en modo "power save", según las técnicas de la técnica anterior.

40 5.7 Estructura de una entidad de comunicación adaptada para la implementación del procedimiento de puesta en reposo de la invención

45 Se presenta, en relación con la figura 2, la estructura simplificada de una entidad que puede conectarse a una red de comunicación inalámbrica que comprende una pluralidad de entidades, estando realizada esta red de comunicación en una pluralidad de capas de comunicación que comprenden una capa física, según los modos de realización descritos anteriormente.

50 Una entidad de ese tipo comprende una memoria 21 que comprende una memoria tampón, una unidad de procesamiento 22, equipada por ejemplo con un microprocesador μP , y controlada por el programa de ordenador 23, que implementa el procedimiento de puesta en reposo según la invención.

En el inicio, las instrucciones del código del programa de ordenador 23 se cargan por ejemplo en una memoria RAM antes de ser ejecutadas por el procesador de la unidad de procesamiento 22.

55 La unidad de procesamiento 22 recibe en la entrada un encabezado de una trama de datos.

El microprocesador de la unidad de procesamiento 22 implementa las etapas del procedimiento de puesta en reposo descrito anteriormente, según las instrucciones del programa de ordenador 23. Para ello, la entidad comprende, además de la memoria tampón 31, a la altura de una interfaz con la capa física:

- 60
- unos medios de recepción de un encabezado de una trama de datos;
 - unos medios de decodificación del encabezado que suministra al menos una información representativa de al menos una entidad destinataria de dicha trama;
 - unos medios de puesta en reposo de la entidad receptora del encabezado cuando la información representativa de la entidad destinataria designa una entidad distinta de la entidad receptora.
- 65

Estos medios están controlados por el microprocesador de la unidad de procesamiento 22.

5.7 Estructura de una entidad de comunicación adaptada para la implementación del procedimiento de emisión de la invención

5 Se presenta finalmente, en relación con la figura 3, la estructura simplificada de una entidad que puede conectarse a una red de comunicación inalámbrica que comprende una pluralidad de entidades, estando realizada esta red de comunicación en una pluralidad de capas de comunicación que comprenden una capa física, según los modos de realización descritos anteriormente.

10 Una entidad de ese tipo comprende una memoria 31 que comprende una memoria tampón, una unidad de procesamiento 32, equipada por ejemplo con un microprocesador μP , y controlada por el programa de ordenador 33, que implementa el procedimiento de recepción y/o el procedimiento de emisión según la invención.

15 En el inicio, las instrucciones del código del programa de ordenador 33 se cargan por ejemplo en una memoria RAM antes de ser ejecutadas por el procesador de la unidad de procesamiento 32.

20 Según la invención, el microprocesador de la unidad de procesamiento 32 implementa las etapas del procedimiento de emisión descrito anteriormente, según las instrucciones del programa de ordenador 33. Para ello, la entidad comprende, además de la memoria tampón 31, a la altura de una interfaz con la capa física:

- 25 - unos medios de construcción de una información representativa de al menos una entidad destinataria de la trama;
- unos medios de inserción de la información representativa en el seno del encabezado de la trama de datos que suministran una trama modificada;
- unos medios de emisión de la trama de datos modificada en la red de comunicación bajo la forma de una señal digital.

Estos medios están controlados por el microprocesador de la unidad de procesamiento 32.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de puesta en reposo de al menos un componente de una entidad de una red de comunicación inalámbrica Wi-Fi del tipo IEEE 802.11 que comprende una pluralidad de entidades, estando organizada dicha red de comunicación en una pluralidad de capas de comunicación que comprenden una capa física, comprendiendo dicho procedimiento, a la altura de dicha capa física:
- 10 - una etapa de recepción (11) de un encabezado de una trama de datos extraída de una señal física en curso de recepción;
- 10 - una etapa de decodificación (12) de dicho encabezado que suministra al menos una información representativa de al menos una entidad destinataria de dicha trama construida a partir de al menos un parámetro AID de la capa de control de acceso al soporte físico;
- 15 - una etapa de puesta en reposo (16) de al menos un componente de dicha entidad receptora de dicho encabezado cuando la información representativa de dicha entidad destinataria designa una entidad distinta de dicha entidad receptora,
- estando dicho procedimiento caracterizado por que dicha etapa de puesta en reposo (16) comprende la etapa de apagado de al menos un componente de dicha entidad.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende además una etapa de cálculo de una duración de puesta en reposo en función de al menos una información representativa de una velocidad de transmisión y de al menos una información representativa de un volumen de datos de dicha trama de datos de la capa física.
- 25 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha etapa de apagado comprende una etapa de corte de una alimentación eléctrica de al menos un componente de radiofrecuencia de dicha entidad.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha etapa de apagado comprende una etapa de corte de una alimentación eléctrica de una cadena de recepción y/o transmisión de datos de la capa física.
- 30 5. Procedimiento de emisión de una trama de datos que comprende un encabezado, por parte de una entidad emisora de una red de comunicación inalámbrica WLAN de tipo IEEE 802.11 que comprende una pluralidad de entidades, estando organizada dicha red de comunicación en una pluralidad de capas de comunicación que comprenden una capa física, que comprende una etapa de construcción de dicha trama de datos, procedimiento caracterizado por que comprende, a la altura de dicha capa física:
- 35 - una etapa de construcción de una información representativa de al menos una entidad destinataria de dicha trama a partir de al menos un parámetro AID de la capa de control de acceso al soporte físico;
- 40 - una etapa de inserción de dicha información representativa en el seno de dicho encabezado de dicha trama de datos, suministrando una trama modificada;
- 40 - una etapa de emisión de dicha trama de datos modificada en dicha red de comunicación bajo la forma de una señal digital.
- 45 6. Procedimiento de emisión según la reivindicación 5, caracterizado por que dicha información representativa de al menos una entidad destinataria de dicha trama se inserta en un campo de señalización de dicho encabezado.
- 50 7. Procedimiento de emisión según la reivindicación 5, caracterizado por que dicha etapa de inserción se realiza mediante una codificación ortogonal de dicha información representativa con uno de los campos de dicho encabezado de dicha trama de datos.
- 55 8. Entidad que puede conectarse a una red de comunicación inalámbrica WLAN de tipo IEEE 802.11 que comprende una pluralidad de entidades, estando organizada dicha red de comunicación en una pluralidad de capas de comunicación que comprenden una capa física, comprendiendo dicha entidad, a la altura de una interfaz con dicha capa física:
- 60 - unos medios de recepción de un encabezado de una trama de datos;
- 60 - unos medios de decodificación de dicho encabezado que suministran al menos una información representativa de al menos una entidad destinataria de dicha trama construida a partir de al menos un parámetro AID de la capa de control de acceso al soporte físico;
- 60 - unos medios de puesta en reposo de dicha entidad receptora de dicho encabezado cuando la información representativa de dicha entidad destinataria designa una entidad distinta de dicha entidad receptora,
- estando dicha entidad caracterizada por que dichos medios de puesta en reposo comprenden unos medios de apagado de al menos un componente de dicha entidad.
- 65

9. Entidad que puede conectarse a una red de comunicación inalámbrica WLAN de tipo IEEE 802.11 que comprende una pluralidad de entidades, estando organizada dicha red de comunicación en una pluralidad de capas de comunicación que comprenden una capa física, que comprenden unos medios de construcción de dicha trama de datos,
- 5 entidad caracterizada por que comprende, a la altura de una interfaz con dicha capa física:
- unos medios de construcción de una información representativa de al menos una entidad destinataria de dicha trama a partir de al menos un parámetro AID de la capa de control de acceso al soporte físico;
 - unos medios de inserción de dicha información representativa en el seno de dicho encabezado de dicha trama
- 10 de datos que suministran una trama modificada;
- unos medios de emisión de dicha trama de datos modificada en dicha red de comunicación bajo la forma de una señal digital.
10. Señal representativa de una trama de datos emitida en la capa física de una red de comunicación inalámbrica WLAN de tipo IEEE 802.11, comprendiendo dicha trama un encabezado,
- 15 señal caracterizada por que comprende, en el seno de dicho encabezado con destino de un componente de tratamiento de la señal de dicha capa física, una información representativa de al menos una entidad destinataria de dicha trama, construida a partir de al menos un parámetro AID de la capa de control de acceso al soporte físico.
- 20 11. Programa de ordenador caracterizado por que comprende unas instrucciones de codificación de programa para la implementación del procedimiento de puesta en reposo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 cuando este programa se ejecuta por un procesador.
- 25 12. Programa de ordenador caracterizado por que comprende unas instrucciones de codificación de programa para la implementación del procedimiento de emisión según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7 cuando este programa se ejecuta por un procesador.

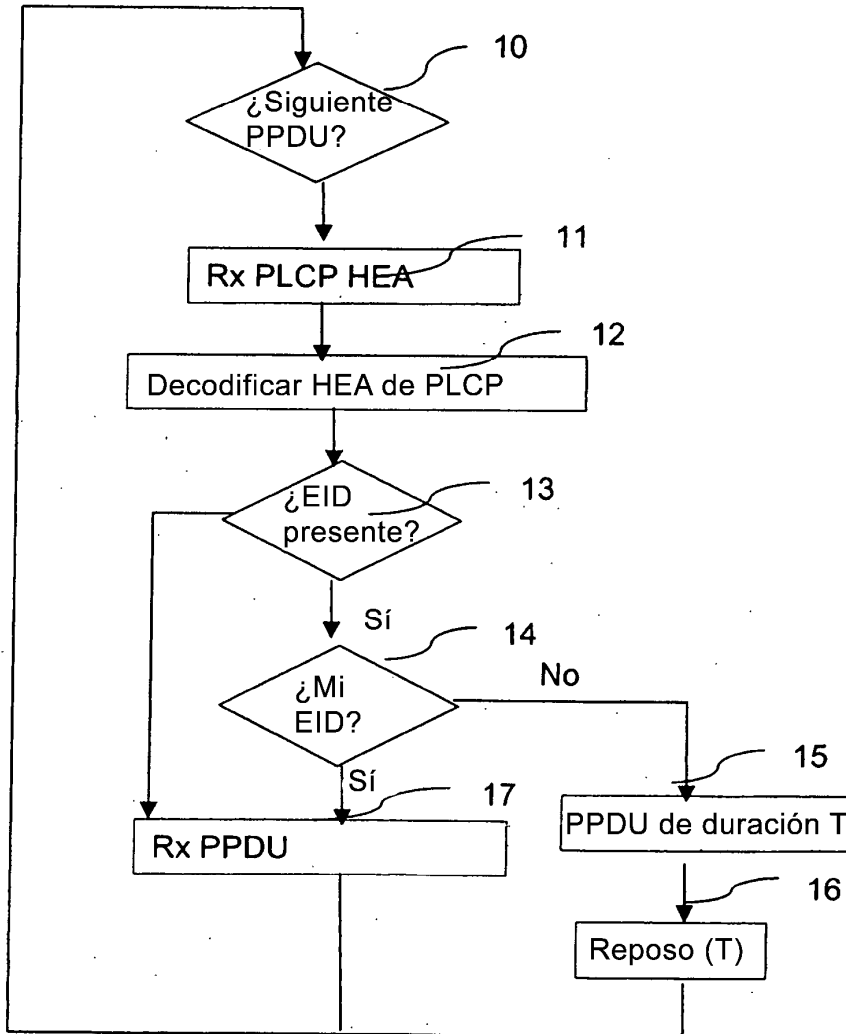


Figura 1

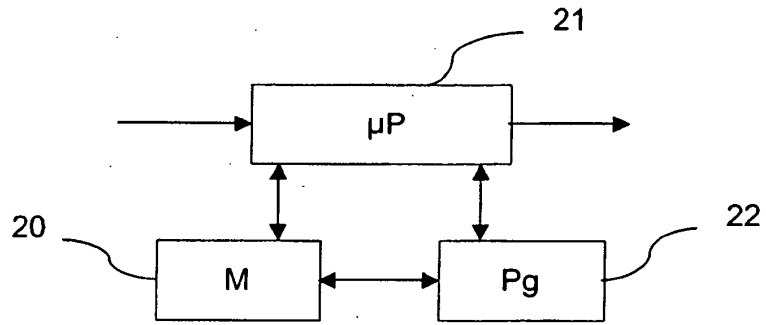


Figura 2

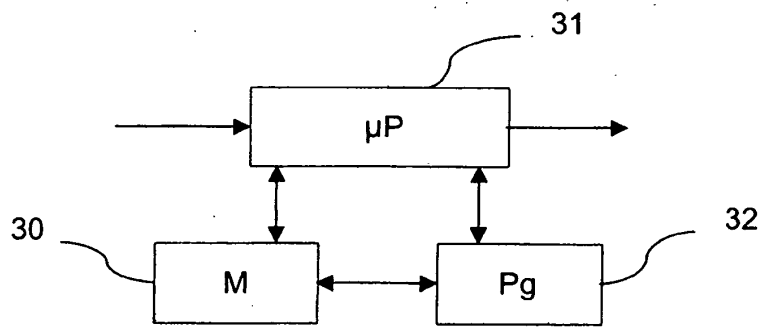


Figura 3