

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 711**

51 Int. Cl.:
H04W 40/24 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07826566 .7**
96 Fecha de presentación: **27.09.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2074754**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.07.2009**

54 Título: **Selección automática de socio en el protocolo MAC cooperativo**

30 Prioridad:
29.09.2006 US 827459 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.05.2012

73 Titular/es:
**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
GROENEWOUDSEWEG 1
5621 BA EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:
**CHOU, Chun-Ting;
GHOSH, Monisha y
YANG, Jun**

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 381 711 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

Selección automática de socio en el protocolo MAC cooperativo.

5 Esta invención se refiere a la selección automática de socio en un nuevo protocolo MAC cooperativo (CMAC), que usa la conformidad de conexión de listo para enviar (RTS), autorización para enviar (CTS) y autorización para enviar de socio (PCTS) para establecer la cooperación.

10 En una red inalámbrica cooperativa, un dispositivo de transmisión (es decir, el origen) depende de un socio (es decir, el dispositivo de retransmisión) para transmitir información parcial/completa al dispositivo de recepción (es decir, el destino). De esta manera, el destino recibe la información desde dos dispositivos, concretamente el origen y el de retransmisión, a través de dos trayectos/enlaces inalámbricos diferentes, incurriendo por tanto en una ganancia de diversidad espacial. Con el fin de maximizar la ganancia de diversidad, la selección de un buen socio es crucial para el rendimiento de la red inalámbrica cooperativa.

15 La familia de protocolos de IEEE 802.11 usa petición para enviar (RTS) y autorización para enviar (CTS) para reservar el canal e impedir un problema de nodo oculto. En un protocolo MAC cooperativo (CMAC), la cooperación se establece entre el origen, el dispositivo de retransmisión y el destino a través de un procedimiento de conformidad de conexión de RTS/CTS/PCTS. En primer lugar, el origen envía una trama de RTS al destino. Después de la recepción de esta trama de RTS, el destino responde con una trama de CTS al origen. Con el fin de informar tanto al origen como al destino de que algunos dispositivos de retransmisión pueden estar dispuestos a ayudar como socio, el socio preferido también envía una PCTS después de la trama de CTS. Estas tramas de conformidad de conexión también reservan el canal inalámbrico para la transmisión de datos. La línea de tiempo para este procedimiento de conformidad de conexión se ilustra en la figura 1.

20 Con el fin de permitir una cooperación en las redes de IEEE 802.11 existentes, la trama 101 de RTS se modifica para incluir la dirección del socio aparte de las direcciones del origen y del destino. Al recibir la RTS el destino envía una CTS 102 y a continuación el socio envía una autorización para enviar de socio (PCTS) 103. A continuación, el origen envía datos 104 (parciales) junto con el control 202 de errores hacia adelante (FEC) (por ejemplo, codificación Reed Solomon) tanto al dispositivo de retransmisión como al receptor. El destino recibe la trama 104 de datos con el FEC 202 pero no responde con un ACK inmediatamente. En cambio, el destino espera a que el socio transmita una segunda parte de los datos 105 con un nuevo FEC 203 o el mismo FEC que se envió por el origen. Todas las transmisiones van precedidas por el tiempo 201 de SIFS para tener en cuenta el tiempo de respuesta del transmisor/receptor que se rige por el PHY que está usándose. Los demás dispositivos usan el vector de asignación de red (NAV) actualizado por la "duración" guardada de las tramas recibidas (es decir, RTS, CTS, o PCTS) para diferir su transmisión. Los dispositivos que pueden escuchar al origen establecen sus NAV regidos por el campo de duración especificado en la RTS 101, y los dispositivos que escuchan al destino establecen sus NAV mediante el campo de duración especificado en la CTS 102. Los dispositivos que escuchan a un socio establecen sus NAV especificados por el campo de duración especificado en PCTS 103.

40 Si la CTS 102 falla entonces el protocolo CMAC es similar al protocolo de IEEE 802.11 y las reglas y normas que aplican a IEEE 802.11 se aplican a CMAC.

45 Si la transmisión de PCTS 103 falla, entonces el origen envía su trama 104 de datos en SIFS más un tiempo 301 de espera adicional al destino. Obsérvese que se muestra 1 tiempo 301 de ranura en la figura 3 como ejemplo de tiempo de espera. Al realizar esto, el origen refleja el nuevo campo de duración de modo que el medio pueda usarse inmediatamente por los dispositivos que están ocultos tanto del socio como del receptor. Esta situación se ilustra en la figura 3.

50 En general, un origen debe elegir un dispositivo de retransmisión como socio basándose en información tal como calidad de enlace entre el origen y el dispositivo de retransmisión, el dispositivo de retransmisión y el destino, y el origen y el destino o la topología de red. Sin embargo, incluso dada una mejor opción de socio por un origen, el socio puede no ser en realidad la mejor opción porque la toma de decisiones en el origen puede no realizarse con el conocimiento completo disponible. Es necesario remediar esta situación para incorporar socios en el proceso de toma de decisiones.

55 El artículo "Cooperative Wireless Communications: A Cross-Layer Approach" de Pei Liu *et. al.* da a conocer un método de comunicación de manera cooperativa en una red en la que los datos escuchados por nodos vecinos se usan para la reconstrucción del paquete de datos recibido.

60 El artículo "Power Aware cooperative relay selection strategies in wireless ad hoc networks" de Yan Chen *et. al.* describe estrategias de optimización de potencia en redes cooperativas.

65 La presente invención proporciona un sistema, un aparato, y un método para la selección automática de socio en un protocolo MAC cooperativo (CMAC) existente, que usa la conformidad de conexión de listo para enviar (RTS), autorización para enviar (CTS) y autorización para enviar de socio (PCTS) para establecer la cooperación. La

presente invención permite un “mejor” socio que también está dispuesto a cooperar para retransmitir información para el dispositivo de transmisión (es decir, el origen), sin que el origen tome una decisión sobre la selección de socio.

5 Es decir, la presente invención proporciona un nuevo mecanismo mediante el cual el mejor dispositivo de retransmisión que también está dispuesto a cooperar “intervendrá” automáticamente sin la intervención del origen en la selección del socio.

10 Este mecanismo se basa en la competición y el socio se “selecciona” usando información local sólo de manera completamente distribuida.

La figura 1 ilustra el protocolo CMAC basándose en el conformidad de conexión de RTS/CTS/PCTS;

15 figura 2 Esquema básico para comunicaciones cooperativas;

la figura3 ilustra el fallo de PCTS en el que el emisor espera SIFS+unTiempodeRanura y transmite los datos al receptor y el receptor responde con un ACK;

20 la figura 4 ilustra una selección automática de socio, según la presente invención;

la figura 5 ilustra un dispositivo de CMAC, modificado según la presente invención; y

la figura 6 ilustra un sistema de comunicaciones de CMAC, según la presente invención.

25 Los expertos en la técnica deben entender que las siguientes descripciones se proporcionan con fines ilustrativos y no limitativos. Pueden omitirse detalles innecesarios de funciones y estructura conocidas de las descripciones presentes para hacer más clara la presente invención.

30 En lugar de dejar que un origen seleccione un socio, la presente invención proporciona un sistema, un aparato, y un método que permiten a los dispositivos de retransmisión candidatos decidir si cooperan o no con el origen y su destino. Debe observarse que sólo esos dispositivos de retransmisión candidatos que pueden escuchar tanto al origen como al destino (es decir, próximos a ambos dispositivos) son “buenos” candidatos para ser socio. Puesto que el origen puede no tener información completa de proximidad de los dispositivos de retransmisión intermedios, es lógico que los dispositivos de retransmisión intermedios decidan si cooperan o no basándose en su información
35 local.

El método de la presente invención se ilustra en la figura 4 e incluye las siguientes etapas:

40 1. el origen envía una trama 101 de RTS;

2. el destino envía una trama 102 de CTS que incluye información de enlace entre el origen y el destino (obtenida a partir de la trama 101 de RTS de la etapa 1);

45 3. cada dispositivo de retransmisión que recibe tanto una trama 101 de RTS como una trama 102 de CTS, realiza las etapas de:

a. calcular/estimar la calidad de enlaces entre el origen y él mismo (basándose en la trama 101 de RTS recibida) y entre el destino y él mismo (basándose en la trama 102 de CTS recibida),

50 b. basándose en la calidad de enlace calculada y en la información de enlace incluida en la trama 102 de CTS, clasificarse a sí mismo (excelente, bueno, malo) con el fin de ser un socio,

55 c. si el dispositivo de retransmisión se autclasifica como “excelente” y “bueno”, transmite respectivamente un tono de ocupado durante dos ranuras y una ranura antes de competir por transmitir una trama 103 de PCTS, por el contrario, el dispositivo de retransmisión permanece en silencio, y

d. un dispositivo de retransmisión que no escucha un tono 402 de ocupado transmitido realiza las etapas de-

60 - retirarse durante un número seleccionado de manera aleatoria de ranuras entre 1 y N, y

- competir por transmitir la trama (103) de PCTS;

65 4. si el origen no escucha ningún tono 402 de ocupado en SIFS (espacio corto entre tramas) + un tiempo de ranura después de la recepción de la trama 102 de CTS, se lleva a cabo una transmisión como en una situación no cooperativa basándose en la suposición de que no hay ningún socio;

5. si el origen recibe correctamente una trama después de la recepción de cualquier tono 402 de ocupado, el origen procede con el emisor (dispositivo de retransmisión) de la trama 103 de PCTS como socio;

5 6. si el origen recibe una trama con errores después de la recepción de cualquier tono 402 de ocupado, el origen procede como en una situación no cooperativa indicando la cancelación de la transmisión cooperativa tanto en las tramas de RTS 101 como de DATA 104 enviadas por el origen;

10 7. el dispositivo de retransmisión sólo participa en la transmisión cooperativa cuando el origen indica la necesidad de una transmisión de cooperación tanto en la tramas de RTS 101 como de DATA 104 enviadas por el origen; y

8. cuando no hay ningún dispositivo de retransmisión con el que cooperar, el origen y el destino modifican una "duración de tiempo reservado" en sus tramas de DATA 104 y ACK 204 en consecuencia con el fin de liberar un tiempo de canal no usado.

15 Los beneficios de usar el enfoque propuesto incluyen:

- la selección de socio podría llevarse a cabo trama a trama y por tanto es adecuado para redes inalámbricas con topologías dinámicas;

20 • la selección de socio se realiza por los dispositivos de retransmisión intermedios, que por naturaleza tienen mejor (y posiblemente, más) información para realizar una mejor selección;

- la selección de socio se logra de manera completamente distribuida, reduciendo por tanto las sobrecargas de señalización potenciales; y

25 • las ventajas de usar un tono de ocupado son dos:

30 1. ayuda al origen a determinar si un dispositivo de retransmisión está dispuesto a cooperar o no en menos de dos ranuras de tiempo, reduciendo así la sobrecarga de señalización y

2. reduce la probabilidad de conflicto entre los dispositivos de retransmisión con diferentes "clasificaciones".

35 La figura 5 ilustra un dispositivo 500 modificado según la presente invención para realizar comunicación inalámbrica cooperativa. Cada dispositivo que participa en una red *ad hoc* realiza funciones de cooperación de origen, destino y socio. El dispositivo cooperativo comprende un módulo 502 de decisión de asociación, una memoria 501 de información local, y un módulo 503 de participación de asociación.

40 En un protocolo MAC cooperativo, un dispositivo 500 puede considerarse que está en al menos un modo seleccionado del grupo que consiste en origen/destino no cooperativo, origen/destino cooperativo (es decir, transmisión o recepción cooperativa), y socio cooperativo, (autoevaluación como socio y retransmisión de información). El modo cooperativo puede ser con respecto a al menos un par de origen-destino de otros dispositivos. Un dispositivo puede ser un origen que busca cooperación de un socio con respecto a un destino ahora y que posteriormente actúa como socio cooperativo para otro par de origen-destino. Sin embargo, son posibles muchas combinaciones de modo, la presente invención sólo proporciona un sistema, un aparato y un método para que un dispositivo 500 (socio candidato) realice una autoevaluación y basándose en esta autoevaluación compita por convertirse en un socio cooperativo, en lugar de un origen que toma una decisión sin el consentimiento/conocimiento del socio candidato. La figura 5 ilustra un dispositivo 500 modificado para realizar una autoevaluación y para competir por ser un socio basándose en esta autoevaluación. Se supone que otros modos de comunicación, tales como los otros propuestos anteriormente, ya se soportan por un protocolo CMAC.

50 Centrándose en esto, se modifica un dispositivo 500 para realizar una selección automática de socio según la presente invención configurando el dispositivo para incluir: un módulo 502 de decisión de asociación que comprende un componente 502.1 de estimación de calidad que realiza una autoevaluación del dispositivo como socio para un par dado de origen de petición (habiendo enviado el origen una RTS 101) y habiendo enviado el destino una CTS 102. Con el fin de realizar esta evaluación y producir una autoclasificación 501.2 almacenada en la memoria 501 de información local por el componente 502.2 de clasificación del módulo de decisión de asociación de calidad, el dispositivo 500 escucha transmisiones y almacena datos 501.1 de enlace en la memoria 501 de información local. Estos datos de enlace incluyen información de enlace para enlaces tales como origen a destino 501.1.1, origen a dispositivo 501.1.2 de retransmisión, destino a dispositivo 501.1.3 de retransmisión, y socio a socio 501.1.4.

60 El dispositivo 500 comprende además un módulo 503 de participación de asociación que decide si se convierte en socio o no para un par de origen-destino que lo solicita y que compite por convertirse en un socio, e incluye un componente de retirada para su uso cuando compite para convertirse en un socio. El módulo 503 de participación de asociación también incluye un componente 503.2 de origen para que un dispositivo 500 actúe como origen que está buscando un socio, es decir, enviando una RTS 101 que incluye una petición de un socio, y un componente 503.3 de destino para que el dispositivo actúe como destino, es decir, enviando una CTS 102 de vuelta a un origen que

está buscando un socio al comunicarse de manera cooperativa con el destino 500.D.1.

La figura 6 ilustra un sistema de comunicación en el que al menos un dispositivo 500 de retransmisión (es decir, 500.R.3) es un dispositivo de socio de CMAC según la presente invención.

- 5
- Los beneficios de usar el enfoque propuesto incluyen:
- La selección de socio se lleva a cabo trama a trama, por tanto es adecuado para redes inalámbricas con topologías dinámicas;
 - la selección de socio se realiza por los dispositivos 500.R.1-500.R.3 de retransmisión intermedios que por naturaleza tienen mejor (y posiblemente, más) información para realizar una mejor selección;
 - la selección de socio se logra de manera completamente distribuida, reduciendo por tanto las sobrecargas de señalización potenciales; y
 - las ventajas de usar un tono de ocupado son dos:

10

1. ayuda al origen 500.S.1 a determinar en dos ranuras de tiempo si un dispositivo de retransmisión está dispuesto a cooperar o no, y

15

2. reduce la probabilidad de conflicto entre los dispositivos de retransmisión que tienen diferentes "clasificaciones".

20

Aunque se han ilustrado y descrito las realizaciones preferidas de la presente invención, los expertos en la técnica entenderán que las realizaciones de la presente invención tal como se ha descrito en el presente documento son ilustrativas y pueden realizarse diversos cambios y modificaciones y pueden sustituirse elementos de la misma por equivalentes sin apartarse del verdadero alcance de la presente invención. Además, pueden realizarse muchas modificaciones para adaptar las enseñanzas de la presente invención a una situación particular sin apartarse de su alcance central. Por tanto, se pretende que la presente invención no se limite a las realizaciones particulares dadas a conocer como el mejor modo contemplado para llevar a cabo la presente invención, sino que la presente invención incluye todas las realizaciones que se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas al presente documento así como todas las técnicas de implementación.

25

30

REIVINDICACIONES

1. Sistema (600) de comunicación inalámbrica cooperativa, que comprende:

5 un protocolo MAC cooperativo, CMAC, que comprende:

- un control de errores hacia delante, FEC, para cada trama transmitida, y

10 - un procedimiento de conformidad de conexión, RTS/CTS/PCTS, de petición para enviar, RTS, autorización para enviar, CTS, y autorización para enviar de socio, PCTS, para un dispositivo (500.S.1) de origen y un dispositivo (500.D.1) de destino de dicho origen para solicitar cooperación de un dispositivo (500.R.1-3) de retransmisión/socio de manera que sólo un dispositivo (500.R.1-3) de retransmisión/socio que recibe tanto una RTS (101) transmitida por el dispositivo (500.S.1) de origen y una CTS (102) transmitida por el dispositivo (500.D.1) de destino decide basándose en una autclasificación (501.2) si cooperar o no como socio con el origen (500.S.1) y el destino (500.D.1) para transmitir información entre los mismos; y

20 una pluralidad de dispositivos configurados para emplear el protocolo CMAC de manera que cada dispositivo puede ser cualquiera de un origen (500.S.1), un destino (500.D. 1) y uno de retransmisión/socio (500.R.1-3) y una combinación de los mismos.

2. Sistema (600) según la reivindicación 1, en el que un dispositivo (500.R.1-3) de retransmisión/socio de dicha pluralidad comprende además:

25 una memoria (501) local que almacena datos (501.1) de enlace recibidos en una trama de CTS (102) y una trama de RTS (101), y datos (501.3) de autclasificación;

un módulo (502.1) de decisión de asociación que incluye:

30 - un componente (502.1) de estimación de calidad para estimar y almacenar la calidad de enlaces como dichos datos (501.1) de enlace basándose en dichos datos (502.1) de enlace, y

35 - un componente (502.2) de clasificación para clasificar y almacenar la autclasificación (501.2) del dispositivo (500.R.1-3) de retransmisión/socio como dispositivo de retransmisión/socio (500.R.1-3) candidato para retransmitir transmisiones entre el origen (500.S.1) y el destino (500.D.1) basándose en dichos datos (501.1) de enlace

40 un módulo (503) de participación de asociación para autoseleccionar, cuando dicha autclasificación (501.2) es una de un conjunto de selección predeterminado de clasificaciones, para cooperar como socio (500.R.1-3) con el origen (500.S.1) y el destino (500.D.1) para transmitir información entre los mismos.

3. Sistema según la reivindicación 2, en el que dicho módulo (503) de participación de asociación está configurado además para incluir:

45 un componente (503.2) de origen que va a ejecutarse para controlar el dispositivo de retransmisión/socio como dispositivo (500.S.1) de origen; y

50 un componente (503.3) de destino que va a ejecutarse para controlar el dispositivo de retransmisión/socio como dispositivo (500.D.1) de destino.

4. Sistema (600) según la reivindicación 2, en el que cuando no hay ningún dispositivo de retransmisión/socio candidato que se autoseleccione, el origen (500.S.1) y el destino (500.D.1) modifican una "duración de tiempo reservado" en sus respectivas tramas de DATA (104) y ACK (204), en el que se libera de este modo un tiempo de canal no usado.

55 5. Sistema (600) según la reivindicación 2, en el que cuando dicho dispositivo de retransmisión/socio candidato se autoselecciona como socio (500.R.1-3) dicho socio (500.R.1-3) transmite un tono (402) de ocupado durante un periodo de tiempo basándose en la autclasificación (501.2) y a continuación dicho socio (500.R.1-3) compite por la transmisión de una trama (103) de PCTS para indicar su disposición para actuar como dispositivo de retransmisión entre dichos origen (500.S.1) y destino (500.D.1), en el que sólo un socio (500.R.1-3) autoseleccionado que no escucha el al menos un tono de ocupado compite por la transmisión de la trama (103) de PCTS y para evitar el conflicto entre los socios autoseleccionados competidores, cada socio autoseleccionado que no escucha el al menos un tono de ocupado ejecuta un componente (503.1) de retirada del módulo (503) de participación de asociación para esperar un tiempo de retirada seleccionado de manera aleatoria desde 1 hasta un número entero predeterminado N de ranuras (401) libres antes de transmitir la trama (103) de PCTS.

6. Sistema (600) según la reivindicación 5, en el que dicha autoclasificación es una clasificación seleccionada del grupo que consiste en excelente, bueno y malo, siendo dicho conjunto de selección predeterminado de clasificaciones el grupo que consiste en excelente y bueno, transmitiendo un tono de ocupado correspondiente durante dos ranuras y una ranura.
7. Sistema (600) según la reivindicación 6, en el que el origen está configurado además para incluir un componente (503.2) de origen de manera que el origen ejecuta el componente de origen para proceder de la siguiente manera:
- si el componente (503.2) de origen no escucha un tono (402) de ocupado en espacio corto entre tramas, SIFS, + un tiempo de ranura después de una recepción de una trama (102) de CTS, el componente (503.2) de origen lleva a cabo la transmisión como en una situación no cooperativa basándose en la suposición de que no hay ningún socio;
 - si el componente (503.2) de origen recibe correctamente una trama (103) de PCTS después de al menos un tono (402) de ocupado el componente (503.2) de origen lleva a cabo la transmisión cooperando con el dispositivo de retransmisión/socio (501.R.1-3) autoseleccionado como socio del mismo;
 - si el componente (503.2) de origen recibe una trama (103) de PCTS con errores del socio (500.R.1-3) autoseleccionado después de al menos un tono (402) de ocupado el componente (503.2) de origen lleva a cabo la transmisión como en una situación no cooperativa e indica que no es necesaria la cooperación en una trama (104) de DATA transmitida posteriormente por el componente (503.2) de origen; y
 - el socio (500.R.1-3) autoseleccionado sólo participa posteriormente como socio si el socio (500.R.1-3) autoseleccionado recibe tanto una trama (101) de RTS como una trama (104) de DATA que indican la necesidad de cooperación del origen (500.S.1).
8. Método (400) para cooperar en un sistema (600) de comunicaciones inalámbrico, que comprende las etapas de:
- proporcionar un protocolo MAC cooperativo, CMAC, que comprende las etapas de:
- incluir un control (202) de errores hacia adelante, FEC, para cada trama (104) de DATA transmitida,
 - proporcionar un procedimiento de conformidad de conexión, RTS/CTS/PCTS, de petición para enviar, RTS, autorización para enviar, CTS, y autorización para enviar de socio, PCTS, para un dispositivo (500.S.1) de origen y un dispositivo (500.D.1) de destino de dicho origen comprendiendo dicho procedimiento de conformidad de conexión las etapas de:
 - (a) solicitar cooperación de un dispositivo (500.R.1-3) de retransmisión/socio tanto en una RTS (101) transmitida por el dispositivo (500.S.1) de origen como en una CTS (102) transmitida por el dispositivo (500.D.1) de destino;
 - (b) un dispositivo (500.R.1-3) de retransmisión/socio que recibe tanto la RTS (101) transmitida como la CTS (102) transmitida decidiendo basándose en una autoclasificación (501.2) si cooperar o no como socio con el origen (500.S.1) y el destino (500.D.1) para transmitir información entre los mismos; y
- proporcionar una pluralidad de dispositivos (500) configurados para emplear el protocolo CMAC de manera que cada dispositivo puede ser cualquiera de un origen (500.S.1), un destino (500.D.1), uno de retransmisión/socio (500.R.1-3) y combinaciones de los mismos.
9. Dispositivo (500) para comunicación inalámbrica cooperativa, que comprende:
- un protocolo MAC cooperativo, CMAC, que comprende—
- un control de errores hacia adelante, FEC, (202) para cada trama transmitida,
 - un procedimiento de conformidad de conexión, RTS/CTS/PCTS, de petición para enviar, RTS, autorización para enviar, CTS y autorización para enviar de socio, PCTS, para un dispositivo de origen para solicitar cooperación del dispositivo (500) de manera que sólo cuando el dispositivo (500) recibe tanto una RTS (101) transmitida por el dispositivo (500.S.1) de origen como una CTS (102) transmitida por un dispositivo (500.D.1) de destino de dicho dispositivo de origen el dispositivo (500) decide, basándose en una autoclasificación (501.2), si cooperar o no como socio con el dispositivo (500.S.1) de

origen y el dispositivo (500.D.1) de destino para transmitir información entre los mismos; y

un módulo de participación de asociación que emplea el protocolo CMAC para controlar el dispositivo (500) como cualquiera de un origen (500.S.1), un destino (500.D.1) y uno de retransmisión/socio (500.R.1-3) y una combinación de los mismos.

5

10. Dispositivo (500) según la reivindicación 9, que comprende además:

una memoria (501) local que almacena datos (501.1) de enlace recibidos en una trama de CTS (102) y una trama de RTS (101), y datos (501.2) de autoclasificación;

10

un módulo (502.1) de decisión de asociación que incluye:

- un componente (502.1) de estimación de calidad para estimar y almacenar la calidad de datos de enlace basándose en dichos datos (501.1) de enlace, y

15

- un componente (502.2) de clasificación para autoclasificar el dispositivo (500) y almacenar la autoclasificación (501.2) como dispositivo de retransmisión/socio (500.R.1-3) candidato para retransmitir transmisiones entre el origen (500.S.1) y el destino (500.D.1) basándose en dichos datos de enlace, calidad de datos (501.1) de enlace; y

20

un módulo (503) de participación de asociación para autoseleccionar el dispositivo (500), cuando dicha autoclasificación (501.2) es una de un conjunto de selección predeterminado de clasificaciones, para cooperar como socio (500.R.1-3) con el origen (500.S.1) y el destino (500.D.1) para transmitir información entre los mismos.

25

11. Dispositivo (500) según la reivindicación 10, en el que dicho módulo (503) de participación de asociación está configurado además para incluir:

un componente (503.2) de origen que va a ejecutarse para controlar el dispositivo (500) como dispositivo (500.S.1) de origen; y

30

un componente (503.3) de destino que va a ejecutarse para controlar el dispositivo (500) como dispositivo (500.D.1) de destino.

35

12. Dispositivo (500) según la reivindicación 10, en el que cuando dicho dispositivo se autoselecciona como socio (500.R.1-3) y no escucha el al menos un tono de ocupado:

dicho dispositivo (500) transmite un tono (402) de ocupado durante un periodo de tiempo basándose en la autoclasificación (501.2);

40

a continuación, para evitar el conflicto entre otros dispositivos autoseleccionados competidores, el dispositivo (500) ejecuta un componente (503.1) de retirada del módulo (501) de participación de asociación para esperar un tiempo de retirada seleccionado de manera aleatoria desde 1 hasta un número entero predeterminado N de ranuras (401) libres antes de transmitir la trama (103) de PCTS; y

45

a continuación, el dispositivo compite por la transmisión de una trama (103) de PCTS para indicar su disposición para actuar como dispositivo de retransmisión.

50

13. Dispositivo (500) según la reivindicación 12, en el que dicha autoclasificación es una clasificación seleccionada del grupo que consiste en excelente, bueno y malo, dicho conjunto de selección predeterminado de clasificaciones es el grupo que consiste en excelente y bueno, que tiene una duración de transmisión de tono de ocupado correspondiente de dos ranuras y una ranura.

55

14. Dispositivo (500) según la reivindicación 13, en el que:

el módulo (503) de participación de asociación comprende además un componente (503.2) de origen configurado de manera que cuando el dispositivo (500) está actuando como dispositivo (500.S.1) de origen-

60

- si el componente (503.2) de origen no escucha un tono (402) de ocupado en SIFS, espacio corto entre tramas, + un tiempo de ranura después de una recepción de una trama (102) de CTS desde un dispositivo (500.D.1) de destino, el componente (503.2) de origen lleva a cabo la transmisión como en una situación no cooperativa basándose en la suposición de que no hay ningún dispositivo de socio disponible, y

65

- si el componente (503.2) de origen recibe correctamente una trama (103) de PCTS desde un socio

ES 2 381 711 T3

(501.R.1-3) autoseleccionado después de al menos un tono (402) de ocupado el componente (503.2) de origen lleva a cabo la transmisión cooperando con el socio (501.R.1-3) autoseleccionado que transmitió la trama (103) de PCTS, y

5 - si el componente (503.2) de origen recibe una trama (103) de PCTS con errores desde un socio (500.R.1-3) autoseleccionado después de al menos un tono (402) de ocupado, el componente (503.2) de origen lleva a cabo la transmisión como en una situación no cooperativa e indica que no es necesaria la cooperación en la trama (104) de DATA transmitida posteriormente por el componente (503.2) de origen; y

10 el dispositivo (500) como socio (500.R.1-3) autoseleccionado sólo participa como socio si el dispositivo (500) recibe tanto una trama (101) de RTS como una trama (104) de DATA que indican la necesidad de cooperación del origen (500.S.1).

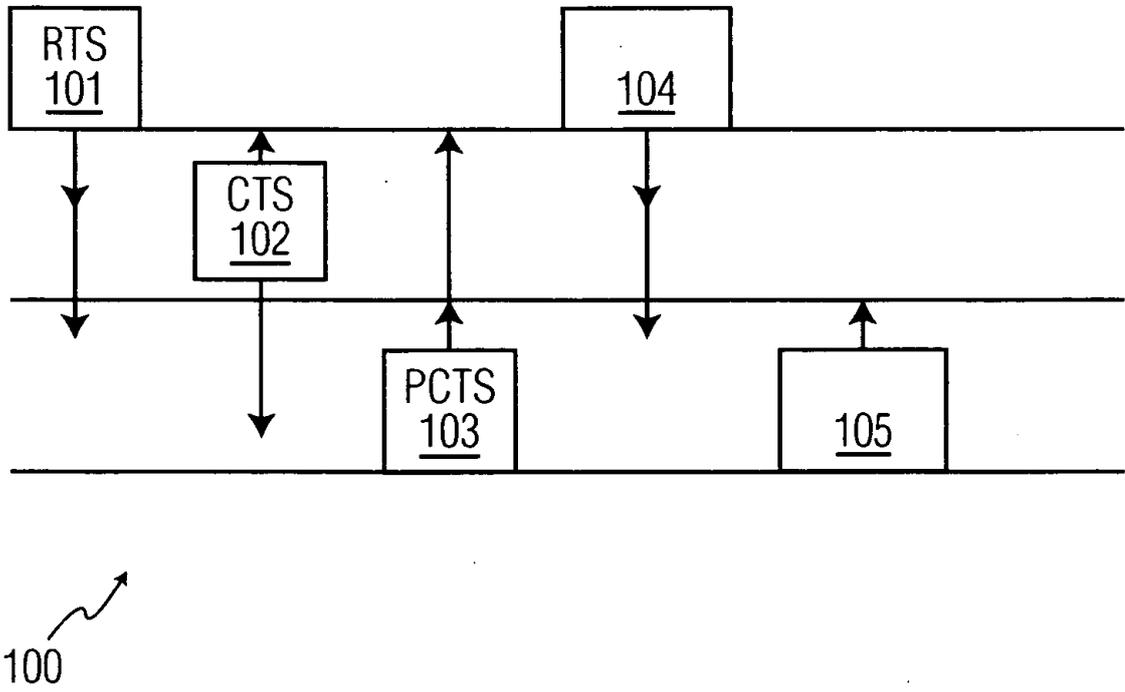


FIG. 1

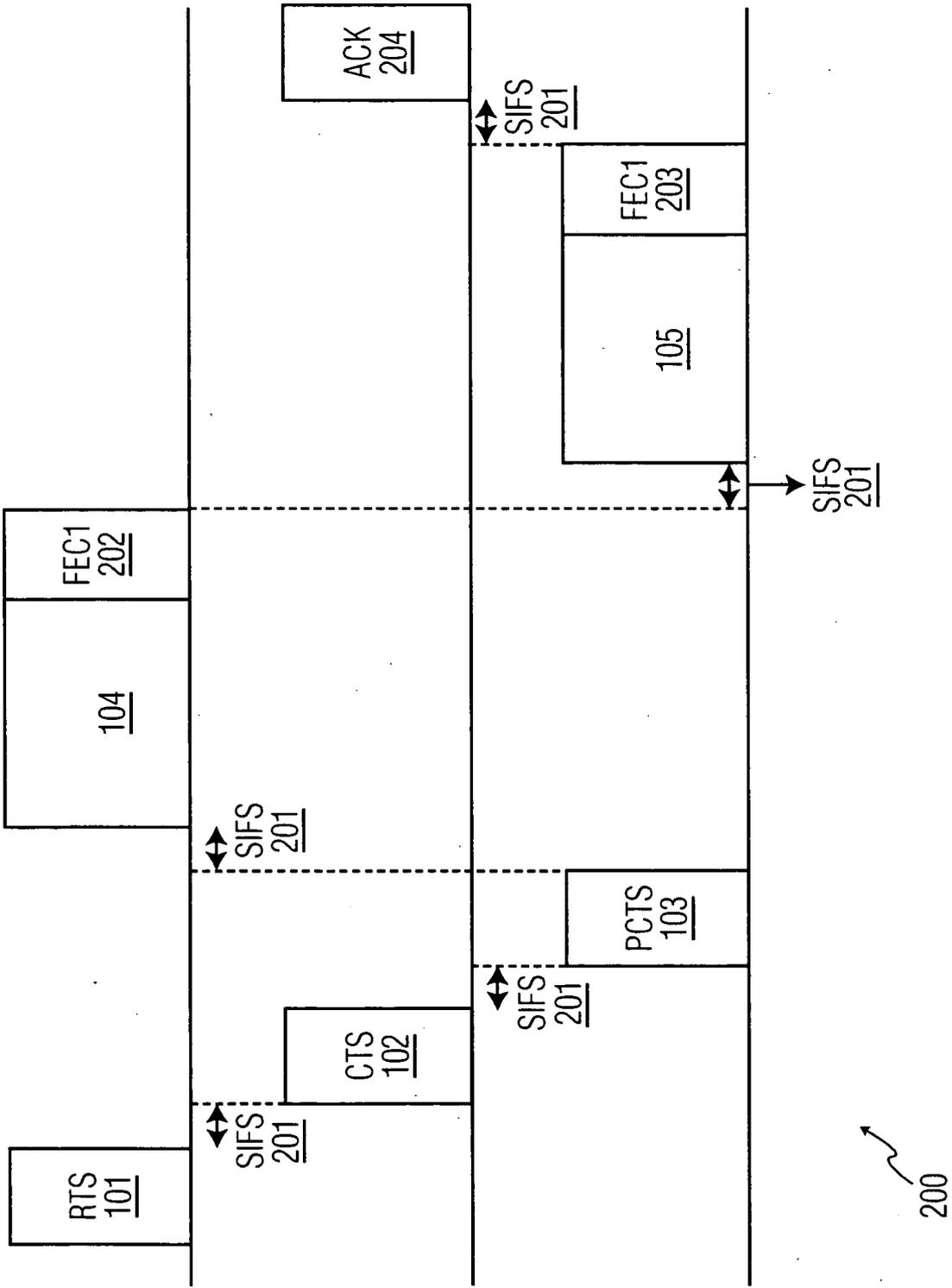


FIG. 2

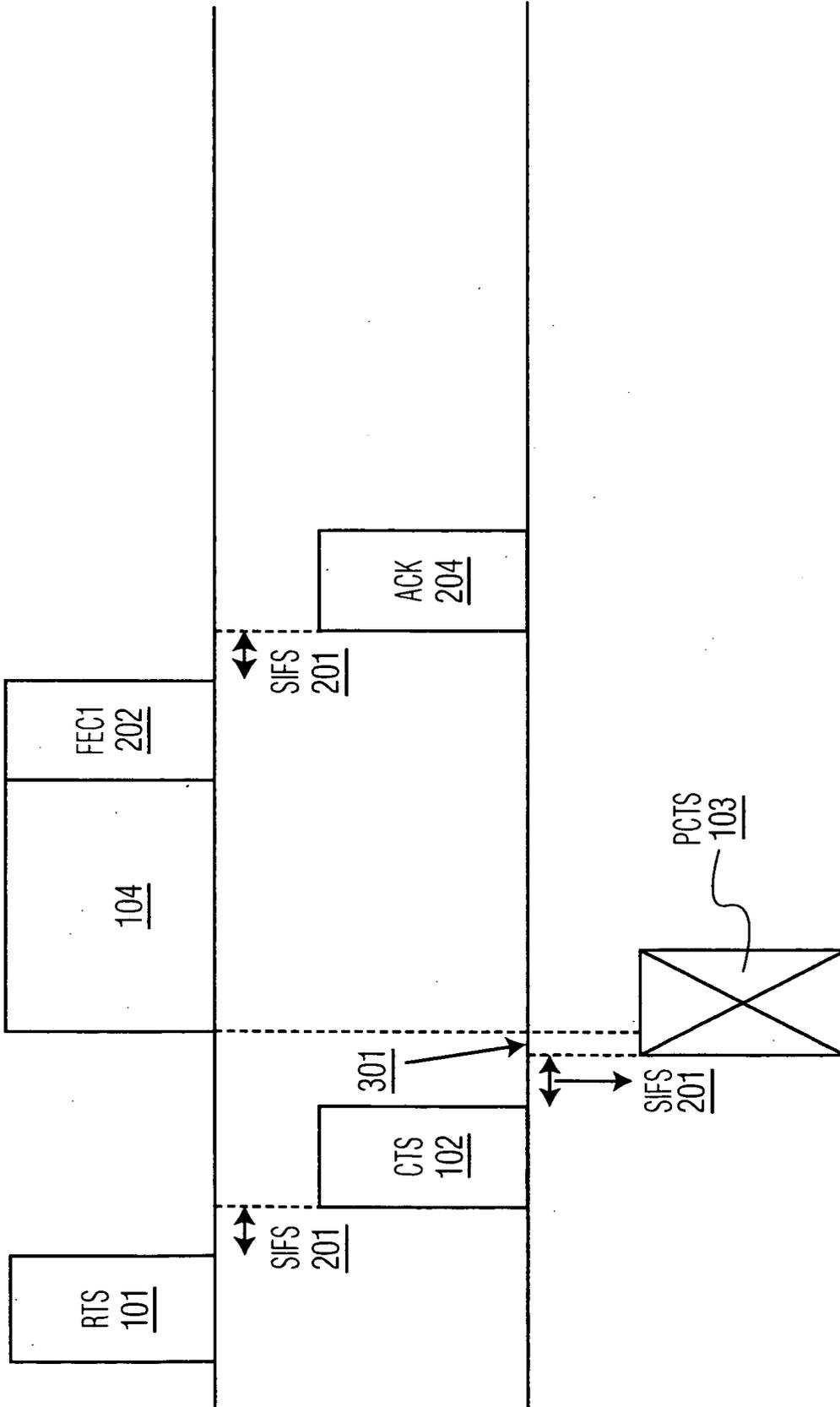


FIG. 3

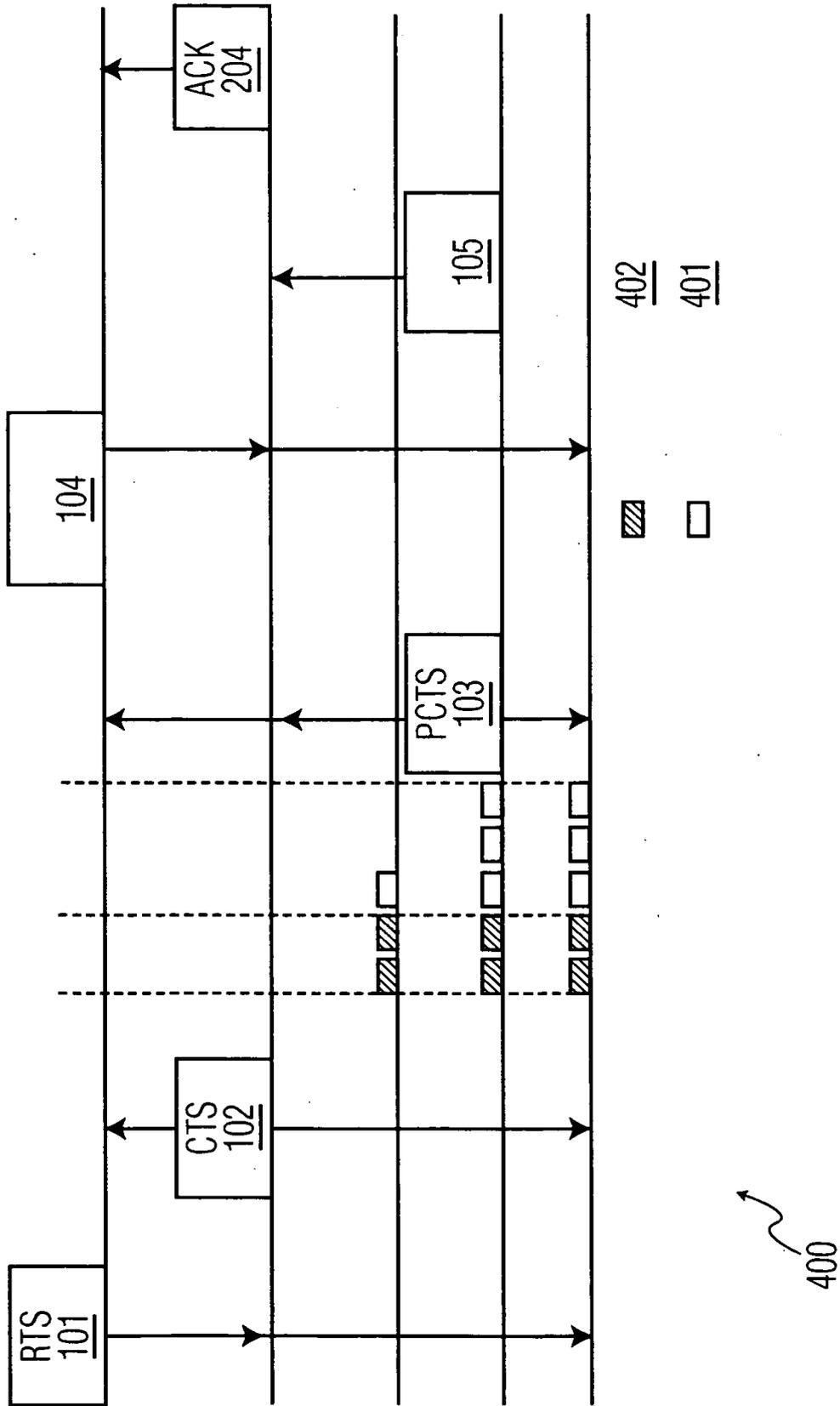


FIG. 4

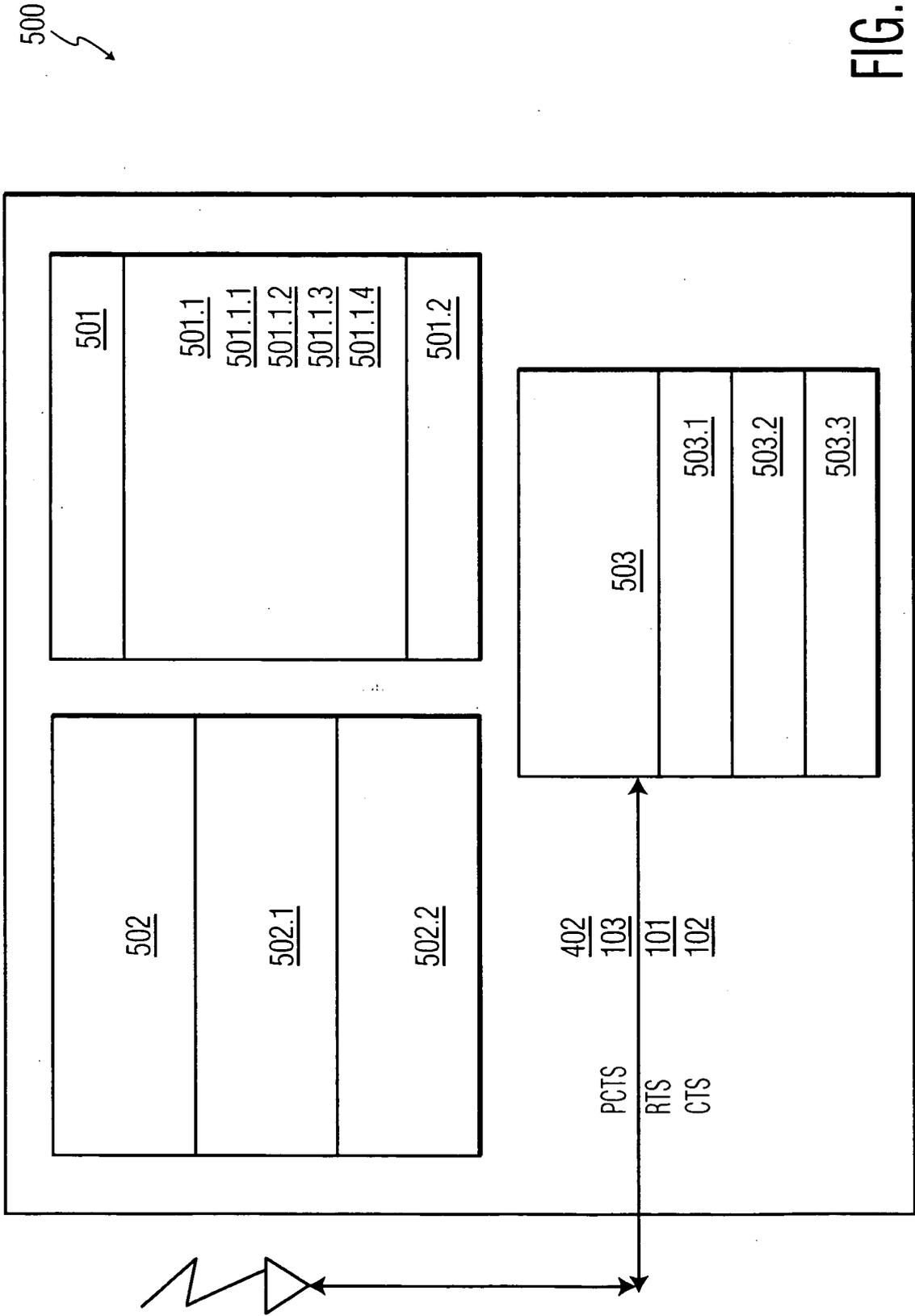


FIG. 5

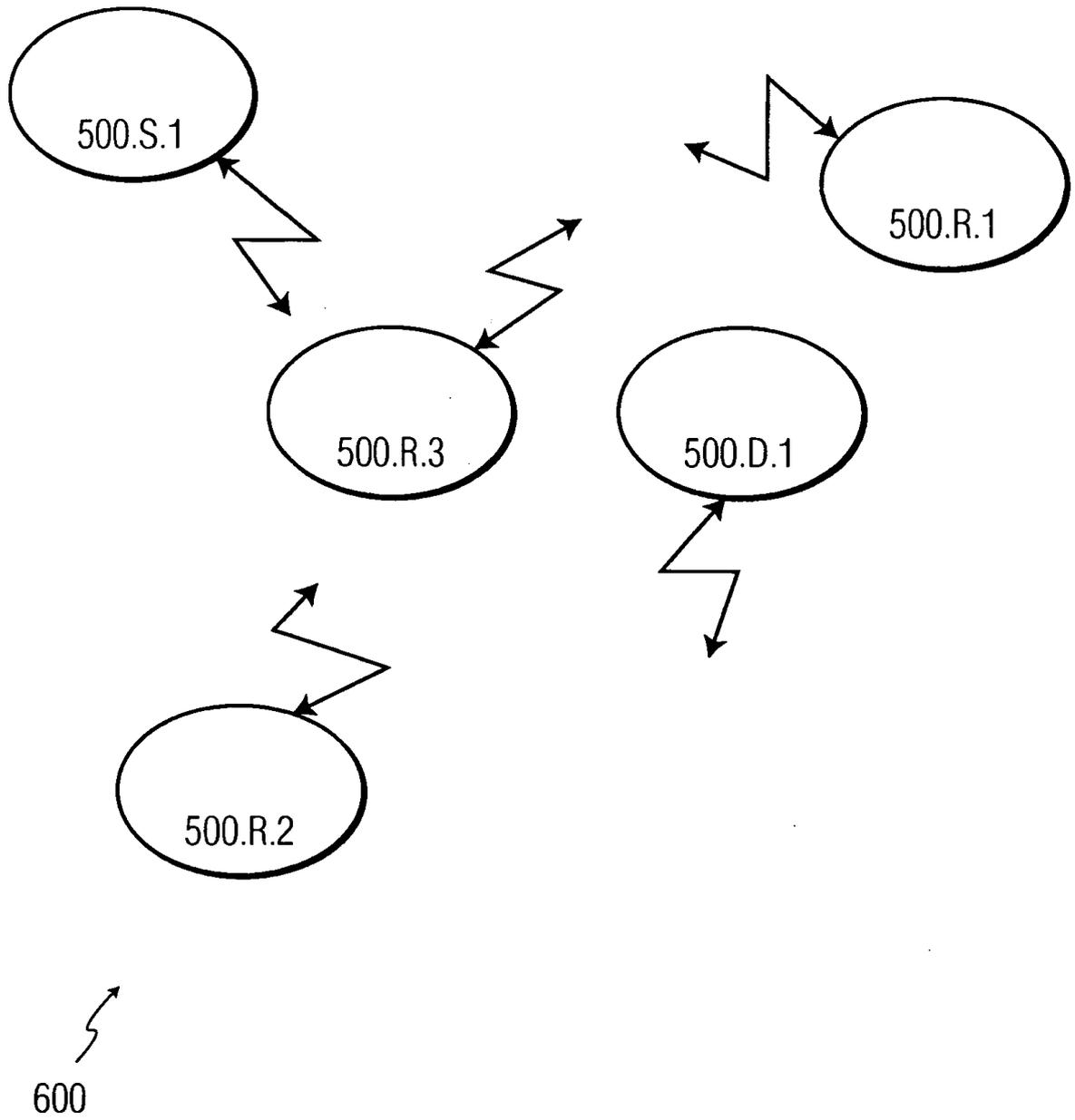


FIG. 6