

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 314**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2009 E 09723961 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012 EP 2274861**

54 Título: **Método de comunicación en una red móvil**

30 Prioridad:

27.03.2008 EP 08305074

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

06.03.2013

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
(100.0%)**

**Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**BAKER, MATTHEW, P.J.;
MOULSLEY, TIMOTHY, J. y
BUCKNELL, PAUL**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 397 314 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método de comunicación en una red móvil.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método de comunicación en una red. Más específicamente, la presente invención se refiere a la comunicación entre una estación primaria y una estación secundaria, en una red de telecomunicación, tal como una red de telecomunicación celular (por ejemplo UMTS, GSM).

10

Antecedentes de la invención

En LTE de UMTS, el canal de control de enlace descendente PDCCH (canal de control de enlace descendente físico) lleva información tal como asignación de recursos para transmisión de enlace ascendente o enlace descendente. Un mensaje de PDCCH puede usar 1, 2, 4 u 8 elementos de control de canal (CCE o elementos de recursos), denominados niveles de agregación de CCE 1, 2, 4 u 8.

15

20

25

30

El UE no conoce de antemano la ubicación en el espacio de CCE de mensajes destinados al mismo. En principio, un UE podría intentar decodificar a ciegas todos los posibles PDCCH con diferentes posiciones de partida en el espacio de CCE y, por tanto, recibir cualquier mensaje destinado a ese UE. Sin embargo, si el espacio de CCE es grande la complejidad de procesamiento es prohibitiva. Por tanto, se configura una búsqueda más limitada que consiste en varios espacios de búsqueda. Un espacio de búsqueda es un conjunto de CCE agregados (con un determinado nivel de agregación) dentro del cual una estación móvil (o equipo de usuario (UE) o estación secundaria) realiza una decodificación ciega de todas las cargas útiles de PDCCH posibles para ese nivel de agregación. Los espacios de búsqueda se definen por nivel de agregación; por tanto, una estación secundaria puede tener hasta cuatro espacios de búsqueda. Por ejemplo, el espacio de búsqueda de un UE para el nivel de agregación 1 (denominado 1-CCE) puede consistir en los CCE indexados 3, 4, 5, 6, 7, 8, mientras que su espacio de búsqueda para el nivel de agregación 8 puede consistir en los dos conjuntos de recursos de CCE agregados que consisten en los CCE indexados por 1, 2,...8 y 9, 10,..., 16, respectivamente. En este ejemplo, por tanto, el UE realiza seis decodificaciones ciegas para 1-CCE y dos decodificaciones ciegas para 8-CCE.

35

40

45

La especificación de LTE requiere actualmente que el UE realice lo siguiente:

50

55

60

65

- 6 intentos de decodificación de agregación de 1-CCE
- 6 intentos de decodificación de agregación de 2-CCE
- 2 intentos de decodificación de agregación de 4-CCE
- 2 intentos de decodificación de agregación de 8-CCE

Se prevé usar las agregaciones más grandes para mensajes grandes y/o mensajes pequeños cuando se requiere una tasa de codificación menor, por ejemplo, en malas condiciones de canal. Sin embargo, la restricción de los espacios de búsqueda para reducir la complejidad de procesamiento limita la disponibilidad de agregaciones adecuadas para diferentes condiciones a medida que las condiciones varían.

70

La propuesta técnica a 3GPP R1-074559 de ZTE da a conocer la vinculación de la asignación del final o inicio del número lógico de CCE a la paridad de un identificador del UE para reducir el número de detección.

50 Sumario de la invención

Un objeto de la invención es proponer un método de comunicación que alivie el problema mencionado anteriormente.

55

Otro objeto de la invención es proporcionar un método que permita adaptar el espacio de búsqueda a la situación, sin provocar más señalización o sobrecarga.

Para ello, según la invención, se propone un método de comunicación entre una estación primaria y al menos una estación secundaria, que comprende

60

65

(a) configurar cada estación secundaria para buscar al menos uno de una pluralidad de espacios de búsqueda que tienen una primera estructura, consistiendo dicha primera estructura en al menos un primer número de conjuntos de recursos que tienen un primer tamaño, en el que puede usarse al menos un conjunto de recursos para transmitir un mensaje a la estación secundaria considerada,

(b) cambiar la estructura de espacio de búsqueda a una segunda estructura diferente de la primera estructura.

Como consecuencia, puede cambiarse la estructura del espacio de búsqueda según una situación particular. Por ejemplo, en caso de un cambio en las características de transmisión, como las condiciones de canal, es posible cambiar el espacio de búsqueda. Las condiciones de canal pueden cambiar debido a nuevas fuentes de interferencia o debido a la movilidad de una estación secundaria que se acerca al borde de célula.

La presente invención también se refiere a una estación primaria que comprende medios de comunicación con al menos una estación secundaria, que comprende medios de configuración para configurar cada estación secundaria para buscar al menos uno de una pluralidad de espacios de búsqueda que tienen una primera estructura, consistiendo dicha primera estructura en al menos un primer número de conjuntos de recursos que tienen un primer tamaño, en la que puede usarse al menos un conjunto de recursos para transmitir un mensaje a la estación secundaria considerada, y en la que los medios de configuración están dispuestos para cambiar la estructura de espacio de búsqueda a una segunda estructura diferente de la primera estructura.

Según todavía otro aspecto de la invención, se propone una estación secundaria, comprendiendo dicha estación secundaria medios de comunicación con una estación primaria, comprendiendo dicha estación secundaria medios de control para buscar al menos uno de una pluralidad de espacios de búsqueda que tienen una primera estructura, consistiendo dicha primera estructura en al menos un primer número de conjuntos de recursos que tienen un primer tamaño, en la que puede usarse al menos un conjunto de recursos para transmitir un mensaje a la estación secundaria considerada, en la que los medios de control están dispuestos para cambiar la estructura de espacio de búsqueda a una segunda estructura diferente de la primera estructura en respuesta a una indicación de la estación primaria de un cambio en la estructura de espacio de búsqueda.

Estos y otros aspectos de la invención resultarán evidentes a partir de y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas a continuación en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá ahora en más detalle, a modo de ejemplo, con referencia al dibujo adjunto, en el que:

- la figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema según la invención que comprende una estación primaria y al menos una estación secundaria.

- La figura 2 es un gráfico de tiempo que representa los espacios de búsqueda asignados según una realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un método de comunicación en una red, tal como una red celular. Por ejemplo, la red puede ser una red UMTS tal como se representa en la figura 1.

En referencia a la figura 1, un sistema de radiocomunicación según la invención comprende una estación 100 primaria (BS) y una pluralidad de estaciones 110 secundarias (MS). La estación 100 primaria comprende un microcontrolador (μ C) 102, medios 104 transceptores (Tx/Rx) conectados a medios 106 de antena, medios 107 de control de potencia (PC) para alterar el nivel de potencia transmitido y medios 108 de conexión para la conexión a la PSTN u otra red adecuada. Cada MS 110 comprende un microcontrolador (μ C) 112, medios 114 transceptores (Tx/Rx) conectados a medios 116 de antena y medios 118 de control de potencia (PC) para alterar el nivel de potencia transmitido. La comunicación de la estación 100 primaria a la estación 110 móvil se produce en un canal de enlace descendente, mientras que la comunicación de la estación 110 secundaria a la estación 100 primaria se produce en un canal de enlace ascendente.

Uno de los canales de control de enlace descendente recibidos por las estaciones secundarias es el PDDCH, en el que cada estación secundaria debe decodificar a ciegas una pluralidad de conjuntos de CCE para hallar qué conjunto se asignó al mismo tal como se expone en el preámbulo de la descripción.

Según una primera realización de la invención, se supone que hay 48 CCE disponibles. Esto corresponde a la primera realización a modo de ejemplo ilustrativa de la invención. Se han considerado diversos conjuntos de 48 espacios de búsqueda para los 1-CCE; para cada usuario al que va a enviarse un 1-CCE, se asigna uno de estos 48 espacios de búsqueda aleatoriamente (la elección corresponde al resultado de una función *hash* de ese UE que se representa como uniforme con respecto a los números 1, 2, ..., 48). Cada espacio de búsqueda consiste en seis CCE en este ejemplo. Se han considerado los siguientes conjuntos de espacios de búsqueda:

S₁: todos los espacios de búsqueda contiguos, es decir, de la forma $\{i, i+1, i+2, i+3, i+4, i+5\}$ con $0 \leq i \leq 47$ donde i es el índice de CCE, y todos los elementos módulo 48.

S₅: todos los espacios de búsqueda de la forma $\{i, i+5, i+10, i+15, i+20, i+25\}$ con $0 \leq i \leq 47$, y todos los elementos

módulo 48.

S₇: todos los espacios de búsqueda de la forma $\{i, i+7, i+14, i+21, i+28, i+35\}$ con $0 \leq i \leq 47$, y todos los elementos módulo 48.

5 S_d: todos los espacios de búsqueda de la forma $\{i, i+1, i+3, i+7, i+12, i+22\}$ con $0 \leq i \leq 47$, y todos los elementos módulo 48. S_d está diseñado de modo que todos los espacios de búsqueda se superpongan en sólo 1 CCE.

10 Entonces, por ejemplo, el espacio de búsqueda de S₅ que corresponde a $i=25$ consiste en los CCE indexados por 25, 30, 35, 40, 45, 2 (como 50 módulo 48 es igual a 2).

15 La figura 2 ilustra el uso de un patrón que permite minimizar el número de elementos de recursos en común, según la primera realización, en comparación con la técnica anterior. En la figura 2, se representa un conjunto de recursos 200 disponibles.

20 En un sistema convencional, si sólo se consideran los conjuntos de 1-CCE y 8-CCE, el espacio de búsqueda para una estación secundaria o UE para mensajes de 8-CCE (se construyen 2 posiciones 208 a partir de grupos contiguos de CCE) se representa en la figura 2. Las posiciones 201 de mensajes de 1-CCE (6 posiciones contiguas) son tales que es probable que se bloqueen todas las posibles posiciones si otro UE está recibiendo un mensaje de 8-CCE.

25 Según la primera realización de la invención, el conjunto de recursos 300 disponibles comprende un espacio de búsqueda para un UE para mensajes 308 de 8-CCE, como en la figura 2 en la que se construyen 2 posiciones a partir de grupos contiguos de CCE. Con respecto al espacio de búsqueda para un UE para mensajes de 1-CCE, se representan 6 posiciones 301 no contiguas. Estas posiciones son no contiguas, de modo que reducen la superposición con un espacio de búsqueda de nivel de agregación superior y, por tanto, aumentan la probabilidad de que pueda hallarse una posición para enviar un mensaje pequeño.

30 Un conjunto fijo de espacios de búsqueda puede ser un buen punto intermedio para situaciones típicas. Sin embargo, en algunos casos, por ejemplo, cuando una estación secundaria o un UE cerca del límite de célula experimenta malas condiciones de canal durante un periodo prolongado, sería ventajoso modificar los espacios de búsqueda para permitir más decodificaciones ciegas para 4 y 8-CCE, como en la primera variante de la primera realización de la invención, y menos para 1-CCE.

35 Por ejemplo:

- 2 intentos de decodificación de agregación de 1-CCE
- 2 intentos de decodificación de agregación de 2-CCE
- 6 intentos de decodificación de agregación de 4-CCE
- 6 intentos de decodificación de agregación de 8-CCE

45 Esta modificación podría llevarse a cabo usando una señalización de RRC explícita. Sin embargo, otras soluciones son de interés, por ejemplo, con menor sobrecarga de señalización.

50 Un aspecto de la invención es reconfigurar los espacios de búsqueda de manera implícita, basándose en otros cambios en el modo o configuración de UE. Estos cambios podrían indicarse por señalización de RRC o de otro modo. Como ejemplo, un cambio de la tasa de transmisión o la selección de un esquema de modulación particular induce la selección de otro espacio de búsqueda según esta variante de la invención. De hecho, en caso de que se reduzca la tasa de transmisión, esto implica que se han deteriorado las condiciones de transmisión. Por tanto, esta variante evita transmitir un mensaje explícito para cambiar el espacio de búsqueda, la estación secundaria lleva a cabo el cambio a partir de la modificación de la característica de transmisión. Para cada modo de UE aplicable hay un conjunto por defecto de espacios de búsqueda. Suponemos, como ejemplo, que los espacios de búsqueda por defecto están configurados de la manera siguiente:

- 6 intentos de decodificación de agregación de 1-CCE
- 6 intentos de decodificación de agregación de 2-CCE
- 2 intentos de decodificación de agregación de 4-CCE
- 2 intentos de decodificación de agregación de 8-CCE

65 En una realización, la invención se aplica en LTE para modificar los espacios de búsqueda de PDCCH. Si el UE

notifica que la calidad de canal es menor que un determinado umbral, entonces los espacios de búsqueda podrían modificarse a:

- 5 ▪ 2 intentos de decodificación de agregación de 1-CCE
- 2 intentos de decodificación de agregación de 2-CCE
- 6 intentos de decodificación de agregación de 4-CCE
- 10 ▪ 6 intentos de decodificación de agregación de 8-CCE

En una realización adicional, la invención se aplica en LTE para modificar los espacios de búsqueda de PDCCH cuando el UE está configurado para usar los símbolos de referencia específicos de UE. Es probable que la configuración de símbolos de referencia específicos de UE implique que está usándose formación de haz específica de UE, y es más probable que la formación de haz específica de UE se aplique al límite de célula con mala SINR. Además, si se aplica la formación de haz a los datos, sería deseable que el PDCCH se haga más robusto, con el fin de hacer coincidir la cobertura ampliada de la transmisión de datos. Como ejemplo, podría aplicarse lo siguiente cuando se usa la formación de haz:

- 20 ▪ 2 intentos de decodificación de agregación de 1-CCE
- 2 intentos de decodificación de agregación de 2-CCE
- 6 intentos de decodificación de agregación de 4-CCE
- 25 ▪ 6 intentos de decodificación de agregación de 8-CCE

Una mejora sería limitar el conjunto de formatos de mensaje diferentes que se decodifican a ciegas para cada tamaño de agregación, y aplicar diferentes límites dependiendo de la configuración de UE. Por ejemplo, si en el modo de formación de haz no se soporta MIMO (o cuando se configuran símbolos de referencia específicos de UE), entonces no sería necesario decodificar a ciegas los formatos de mensaje diseñados para funcionamiento MIMO.

Una realización adicional podría adaptar el espacio de búsqueda dependiendo de las capacidades de UE, por ejemplo si un UE no soporta MIMO (por ejemplo debido a una limitación en el número de antenas físicas), los formatos de mensaje diseñados para funcionamiento MIMO se excluirían de manera implícita de la búsqueda. Lo mismo sería cierto si se configuró un UE que soporta MIMO no para operar en modo MIMO (por ejemplo mediante señalización de red).

Como ejemplo, podría aplicarse lo siguiente para un UE que no soportaba MIMO:

- 40 ▪ 8 intentos de decodificación de agregación de 1-CCE
- 6 intentos de decodificación de agregación de 2-CCE
- 45 ▪ 1 intento de decodificación de agregación de 4-CCE
- 1 intento de decodificación de agregación de 8-CCE

En una realización adicional, el UE puede configurarse para usar una planificación semipersistente. En este caso, se entiende que se aplica periódicamente la misma asignación de recursos. La señalización de RRC indica el periodo. Algunos mensajes de PDCCH pueden configurar el recurso. Tales mensajes pueden identificarse por uno o más de:

- 50 ○ un ID (CRNTI) diferente del usado para mensajes normales.
- 55 ○ Encriptación diferente de la usada para mensajes normales.
- Procesos de HARQ diferentes de los indicados por mensajes normales.
- Versiones de redundancia incremental diferentes de las indicadas por mensajes normales.
- 60 ○ Esquema de modulación y codificación diferentes de los indicados por mensajes normales.
- Un bit adicional

65 En ese caso, podrían usarse los siguientes espacios de búsqueda para cada uno de los dos CRNTI:

- 3 intentos de decodificación de agregación de 1-CCE
- 3 intentos de decodificación de agregación de 2-CCE
- 5 ▪ 1 intento de decodificación de agregación de 4-CCE
- 1 intento de decodificación de agregación de 8-CCE

10 Como mejora, el espacio de búsqueda modificado puede ser aplicable sólo en determinadas subtramas, por ejemplo, las subtramas en las que puede aplicarse una asignación de recursos persistente.

Como mejora adicional, el espacio de búsqueda podría volver a ser el de por defecto tras un cambio de célula (traspaso), o un cambio adicional de la característica de transmisión.

15 La invención puede ser aplicable a sistemas de telecomunicación móvil como LTE de UMTS y LTE-avanzada de UMTS, pero también en algunas variantes a cualquier sistema de comunicación con asignación de recursos realizada de manera dinámica o al menos de manera semipersistente.

20 En la memoria descriptiva y reivindicaciones presentes, la palabra “un” o “una” precediendo a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. Además, la expresión “que comprende” no excluye la presencia de otros elementos o etapas aparte de los enumerados.

La inclusión de símbolos de referencia entre paréntesis en las reivindicaciones está prevista para ayudar al entendimiento y no está prevista para ser limitativa.

25 A partir de la lectura de la presente descripción, otras modificaciones resultarán evidentes para los expertos en la técnica. Tales modificaciones pueden implicar otras características que ya se conocen en la técnica de radiocomunicación.

REIVINDICACIONES

1. Método de comunicación entre una estación primaria y al menos una estación secundaria, que comprende
 - 5 (a) configurar cada estación secundaria para buscar al menos uno de una pluralidad de espacios de búsqueda que tienen una primera estructura, consistiendo dicha primera estructura en al menos un primer número de conjuntos de recursos, que comprenden al menos un elemento de control de canal, que tienen un primer tamaño, en el que puede usarse al menos un conjunto de recursos para transmitir un mensaje de PDCCH a la estación secundaria considerada,
 - 10 (b) cambiar la estructura de espacio de búsqueda a una segunda estructura diferente de la primera estructura.
2. Método según la reivindicación 1, en el que el mensaje de señalización es un mensaje de señalización de la estación secundaria relativo a la calidad de transmisión del canal.
- 15 3. Método según la reivindicación 1, en el que el mensaje de señalización es un mensaje de señalización de la estación secundaria relativo a un modo de transmisión.
4. Método según la reivindicación 1, en el que el mensaje de señalización es un mensaje de señalización de la estación primaria relativo a un modo de transmisión.
- 20 5. Método según la reivindicación 3 ó 4, en el que el modo de transmisión es un modo de formación de haz.
6. Método según la reivindicación 5, en el que el mensaje de señalización incluye una indicación de un parámetro de formación de haz específico.
- 25 7. Método según la reivindicación 6, en el que el parámetro de formación de haz comprende una indicación del uso de un tipo de señal piloto.
8. Método según la reivindicación 1, en el que el mensaje de señalización es un mensaje de señalización de la estación primaria relativo a una asignación de recursos.
- 30 9. Método según la reivindicación 8, en el que la asignación de recursos es una planificación semipersistente.
- 35 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se selecciona la segunda estructura dependiendo de las capacidades de la estación secundaria.
11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera estructura consiste en al menos un primer número de conjuntos de recursos que tienen un primer tamaño, la segunda estructura consiste en al menos un segundo número de conjuntos de recursos que tienen un primer tamaño, siendo el segundo número diferente del primer número.
- 40 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera estructura consiste en al menos un primer número de conjuntos de recursos que tienen un primer tamaño y un tercer número de unidades de recursos de un segundo tamaño, y la segunda estructura consiste en al menos un segundo número de conjuntos de recursos que tienen un primer tamaño, y un cuarto número de conjuntos de recursos de un segundo tamaño, siendo el segundo número menor que el primer número y siendo el cuarto número mayor que el tercer número.
- 45 13. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en respuesta a un mensaje de señalización que indica una característica de transmisión diferente.
- 50 14. Estación secundaria que comprende medios de comunicación con una estación primaria, comprendiendo dicha estación secundaria medios de control para buscar al menos uno de una pluralidad de espacios de búsqueda que tienen una primera estructura, consistiendo dicha primera estructura en al menos un primer número de conjuntos de recursos, que comprenden al menos un elemento de control de canal, que tienen un primer tamaño, en la que puede usarse al menos un conjunto de recursos para transmitir un mensaje de PDCCH a la estación secundaria considerada, en la que los medios de control están dispuestos para cambiar la estructura de espacio de búsqueda a una segunda estructura diferente de la primera estructura en respuesta a una indicación de la estación primaria de un cambio en la estructura de espacio de búsqueda.
- 55 60 15. Estación primaria que comprende medios de comunicación con al menos una estación secundaria, que comprende medios de configuración para configurar cada estación secundaria para buscar al menos uno de una

- 5 pluralidad de espacios de búsqueda que tienen una primera estructura, consistiendo dicha primera estructura en al menos un primer número de conjuntos de recursos, que comprenden al menos un elemento de control de canal, que tienen un primer tamaño, en la que puede usarse al menos un conjunto de recursos para transmitir un mensaje de PDCCH a la estación secundaria considerada, y en la que los medios de configuración están dispuestos para cambiar la estructura de espacio de búsqueda a una segunda estructura diferente de la primera estructura.

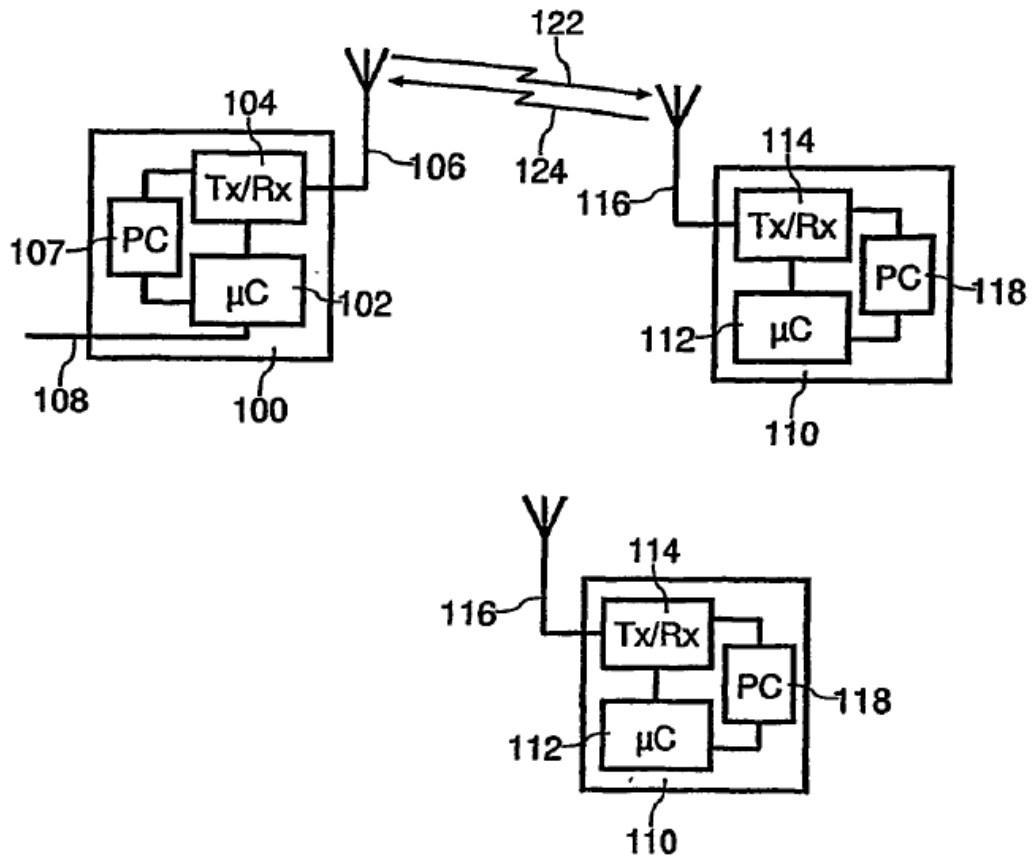


FIG. 1

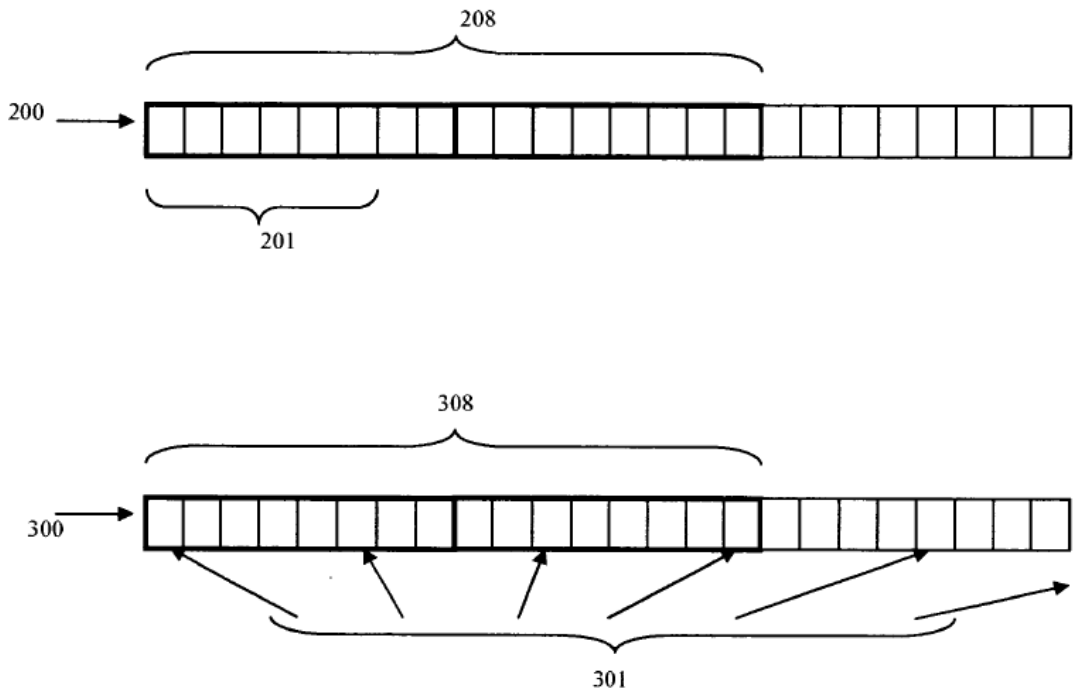


FIG 2